

ELEKTRONIK

Nr 2 **HOBBY** 1993

Cena 10.000 zł miesięcznik elektroników

LUTY



SPIS TREŚCI

Rozdzielacz sygnałów TV SAT...[3]; Prosty zegar ciemniowy...[5]; Dwukanałowa przystawka do oscyloskopu...[7]; Regulator oświetlenia...[8]; Bezprzewodowy system przekazywania dźwięku...[9]; Wybieramy baterie...[11]; Katalog tranzystorów...[13]; Ładowarka akumulatorów typu R6...[19]; Mieszacze pasywne...[20]; Sygnalizator ładowania akumulatora...[22]; "Melodyjny" dzwonek...[24]; Automatyzacja oczyszczania szyby samochodu...[25]; Odbiornik długofalowy ze wzmacnieniem bezpośrednim...[26]



RIMEX

BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139

tel./fax 628-95-21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

oferuje w dużym wyborze – 200 modeli głowic video, a w tym:

- kompletne głowice magnetowidowe
 - AKAI, FISHER, FUNAI, GOLDSTAR,
 - HITACHI, JVC, NEC, ORION,
 - PANASONIC, SANYO, SHARP, TOSHIBA.
- głowice magnetofonowe – ALPS, MX i inne
- rezonatory kwarcowe – 27.145 MHz
- filtry ceramiczne – SFE 5.5 i 6.5 MHz
- testery do sprawdzania jakości głowic magnetowidowych

Na życzenie klientów wysyłamy oferty cenowe.

Uwaga dla serwisów: Istnieje możliwość zakupu znacznie taniej – na cele zaopatrzeniowe. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową (wystarczy podać symbol i nr głowicy lub magnetowidu).

ATARI TURBO-2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11, XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max. 3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

- 1) płytki TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka.
 - 2) dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu.
 - 3) opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basie itp.)
 - 4) kaseta z nagraniem kilkakrotnie programem TURBO-2000, który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopierzy i loadery do przegrywania gier na turbo.
 - 5) w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.
- Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów. Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuje bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok. 50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick. Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja – serwis u producenta.

CENY:

1. zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 105 tys. zł.
2. zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 200 tys. zł.
3. CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 95 tys. zł.

Zamówienia proszę przysyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
 ul. Kilińskiego 47a/2
 82-300 Elbląg
 tel. 283-64

UWAGA! NOWOŚĆ!

Książka "Opis gier na małe Atari" – cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe).
 Cena z kosztami przesyłki – 30 tys., powyżej 10 egz. – 24 tys. za sztukę. Adres jak wyżej.

Rozdzielacz sygnałów TV SAT

W poprzednim artykule "Mikrofalowe układy scalone" opracowanym na podstawie materiałów dostarczonych przez firmę SEMIX ze Szczecina były opisane układy MSA01XX do MSA04XX. Tam zostały podane dane techniczne oraz podstawowe układy wzmacniaczy realizowanych na tych właśnie mikrofalowych układach scalonych. Chciałbym również zaznaczyć, że układy te są już dostępne w firmie SEMIX w Szczecinie. Niżej będzie opisane inne zastosowanie mikrofalowych układów scalonych (w skrócie MFUS) – a mianowicie będzie przedstawiony rozdzielacz sygnałów TV SAT.

Ciągle jeszcze czasza anteny satelitarnej wraz z konwerterem LNB jest drogą sprawą. Dlaczego więc nie podzielić kosztów zakupu zestawu do odbioru TV SAT, przez zastosowanie jednej czaszy i rozdzielenia sygnału SAT na dwa odbiorniki! Dla takiego układu bardzo pomocne są zintegrowane mikrofalowe wzmacniacze "Avantek". Najlepsze będą tutaj MFUS dla szerokopasmowych wzmacniaczy do 2GHz. Wyjściowe sygnały LNB lub LNC są wzmacniane przez układ na jednym MFUS i kilku zewnętrznych dyskretnych elementach. Standardowa szerokość pasma p.cz. LNB leży w zakresie 950MHz i 1750MHz, ale powinno się wziąć pod uwagę, że nie są to absolutne graniczne wartości. Często LNB przy przetwarzaniu odbieranych częstotliwości mają typowe wzmocnienie 55dB. Tłumienie kabla koncentrycznego do konwertera wzrasta z częstotliwością tak, że przetwarzane wysoko częstotliwościowe SAT sygnały mają zawsze mniejszą amplitudę niż m.cz. sygnały w paśmie p.cz. Stosunek sygnał-szum pozostaje prawie równy, gdyż nieznaczne wzmocnienie powoduje nieznaczne szumy.

Poniższe rozważania muszą być brane pod uwagę przy budowaniu rozdzielacza sygnałów SAT. Po pierwsze wzmacniacz musi wystarczyć do przesterowania przychodzącego LNB – sygnału, a po drugie powinien charakteryzować się częstotliwościową przez całe pasmo p.cz. przenosić. Obydwa te wymagania bardzo dobrze spełnia układ MSA0404. On dostarcza przy kompresji 1dB, +12dBm mocy wyjściowej i może ponadto obrać sygnał o wysokim skoku dynamiki.

Nasz wzmacniacz sygnałów posiada poza tym jeszcze jedną ważną właściwość: on dostarcza dwa wyjścia z 4dB dodatkowym wzmocnieniem mocy. Przez to można zastosować prosty kabel koncentryczny do połączenia z odbiornikiem satelitarnym, ale nie może być to zwykły kabel telewizyjny. Najlepsze są kable Coax 12, Coax 6 i H43. Wszystkie powinny być 75ohmowe i zakończone wtyczką BNC.

Opis układu

Na Rys.1 przedstawiony jest schemat rozdzielacza z zastosowaniem układu MSA0404. Sygnał LNB jest dostarczany do gniazda BNC K1, a do gniazd K2 i K3 (IDU1/IDU2) są podłączane dwa odbiorniki. Wzmocnienie US1 wynosi 8dB, impedancja wejściowa i wyjściowa jest równa 50 Ohm. Niedopasowanie pomiędzy 75Ω kablem i 50Ω wejściem wzmacniacza, nie przynosi w praktyce żadnych strat. Wzmocniony szerokopasmowy sygnał jest podawany przez dzielnik R2/R3, który równocześnie jest dostarczany do obydwu odbiorników. Po uwzględnieniu wzmocnienia MFUS US1 i strat w elementach, do dyspozycji każdego odbiornika zostaje zawsze 4dB. Większe wzmocnienie jest właściwie tutaj niepożądane, ponieważ stopień wejściowy odbiornika będzie przesterowany. Do zasilania układu można brać napięcie robocze LNB. Przy czym US1 jest zasilany przez rezystor R1 i cewkę L2. Napięcie to jest także podawane przez cewki L3 i L1 do gniazda K1. Odbiornik 1 (IDU1) zasilany napięciem rozdzielacza i LNB przez gniazdo K2. Napięcie robocze w kablu koncentrycznym nie powinno zanikać gdy wyłączany jest odbiornik 1, ponieważ odbiornik 2 (IDU2) nie otrzyma żadnego sygnału.

Kondensatory C2, C3, C6 i C7 służą do odsprężania, a kondensatory C1, C4 i C5 służą do blokowania składowej stałej we wzmacnianym sygnale. Rezystor R1 musi być dobrany do napięcia roboczego LNB. Dla układu US1 rekomendowanym napięciem roboczym jest 5.5V 50mA, tak że

$$R1 = (V_{LNB} - 5.5) / 0.05 [\Omega]$$

Na schemacie wartość rezystora R1 wynosi 220 Ohm. Z tą wartością wzmacniacz w połączeniu z odbiornikiem R-SAT (ELEKTOR) bezpiecznie pracuje ($V_{LNB} = 15V$)

Uwaga:

Niektóre odbiorniki dostarczają napięcia do LNB od 18V do prawie 24V. Pomiar napięcia LNB należy zaw-

Adres Redakcji

P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1
tel/fax. 418-84 wew. 32

Redaguje zespół:

Janusz Mikowicz – red. nac.

Wiesława Oleszczuk, Dariusz Mickiewicz

Stali współpracownicy:

Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold, Krzysztofek Robert, Kusiak Andrzej,
Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander, Szczeniowski Sławomir, Wrotek Witold.

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.

Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Skład – P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)

Wydawca – P.W. "ARTCOM"

Druk – Grudziądzkie Zakłady Graficzne, 86-300 Grudziądz, Droga Mazowiecka 23

Jak zamieścić ogłoszenie w "EH".

Aby zamieścić ogłoszenie w "ELEKTRONIK HOBBY" należy przesłać treść ogłoszenia do redakcji na adres: P.W. "ARTCOM"

Redakcja "Elektronik Hobby"

skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1.

Po otrzymaniu treści ogłoszenia redakcja prześle rachunek do zleceniodawcy ogłoszenia.

CENY

– 1 cm² ogłoszenia ramkowego – 14.000 zł (najmniejsze ogłoszenie 20 cm²)

– ogłoszenia drobne do 50 słów – 8.000 zł za słowo

Za treść ogłoszeń redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

**SEMIX
DLA CIEBIE**

Nakład: 70 000 egz.
Numer zamknięto 24.12.1992.

STOPKA

sze przeprowadzać na środkowym styku gniazda wejściowego w.c.z. odbiornika podczas, gdy kabel koncentryczny jest połączony z LNB. Następnie należy obliczyć wartość rezystancji R1 według przedstawionego wzoru. Następnie trzeba zmierzyć napięcie na wyjściu US1 i ustalić wartość rezystancji jeżeli zachodzi taka potrzeba, żeby wartość napięcia znajdowała się pomiędzy 5 i 6V (obliczona wartość rezystancji R1 nie jest taka krytyczna). Rezystor R1 powinien być tylko typu węglowego o mocy 1/2W, ponieważ indukcyjność rezystancji jest w tym układzie szczególnie ważna. I na koniec jeszcze jedna ważna uwaga. Odbiornik 1 (IDU1) jest priorytetowy i pozostali użytkownicy mogą korzystać z programów wybranych na tym odbiorniku.

Budowa

Budowę rozdzielacza należy rozpocząć od dopasowania pokrywy do obudowy. Pokrywa powinna mieć wywiercone otwory pod gniazda BNC od K1 do K3. Przy tym należy zwrócić uwagę, żeby otwory pod gniazda K1, K2 i K3 na pokrywie były dopasowane do otworów na płytce drukowanej. Oprócz tego obudowa musi być taka, że można ją zamocować przy stopie czaszy anteny-SAT. W tym przypadku połączenie z odbiornikami powinno być możliwie najkrótsze.

Na Rys.2 przedstawiony jest widok płytki drukowanej. Jako pierwsze wierce się otwory pod środkowe styki gniazd BNC o średnicy 2.5mm, następnie otwory mocujące gniazda M2.6 oraz pod US1 o średnicy 4mm. Wszystkie części zewnętrznych gniazd są wlutowywane do miedziowanej strony płytki. Połączenia C7, R1 i L1÷L3 powinny być możliwie jak najkrótsze. Wszystkie kondensatory oprócz C7 (Tantal) są typu SMD. Kondensatory te muszą być szybko i bardzo dokładnie przylutowane do płytki. Przy rezystorach R2 i R3 również należy zwrócić uwagę. MFUS US1 jest umieszczony w otworze o średnicy 4mm, a jego cztery wyprowadzenia są przylutowane bezpośrednio do odpowiednich ścieżek na płytce. Cewki L1÷L3 nawijają się same. Każda cewka składa się z 12 zwojów nawiniętych drutem miedzianym o średnicy 0.5mm. Zwoje są nawinięte gęsto, ściśle jeden przy drugim i średnica wewnętrzna cewek wynosi 2.5mm. Trzy gniazda BNC mocuje się do pokrywy obudowy i przyciska się płytkę od drugiej strony, tak że środkowe styki gniazd przechodzą przez otwory w płytce. Następnie gniazda są przykręcane przy pomocy 12 śrub od strony miedziowanej płytki przez odpowiednie otwory do pokrywy obudowy. Następnie środkowe styki gniazd muszą być dobrze przylutowane do ścieżek miedzianych. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę, że wyjście dla odbiornika 2 zawsze jest łączone z 75Ohm. Dla wielu przypadków tłumienie kabla koncentrycznego przyłączanego do wyjścia jest dość duże i w rozdzie-

laczu wystarcza do obciążenia, kiedy odbiornik 2 nie jest podłączony. Kiedy kabel połączeniowy do odbiornika 2 nie jest podłączony do wyjścia K3 musi być ono zakończone obciążeniem biernym 75Ω (połączenie rezystora 75Ω do gniazda BNC). Jeszcze jedno słowo dotyczące mocowania rozdzielacza – powinien on być mocowany jak najbliżej przy LNB i być umieszczony w mocnej wodoszczelnej obudowie.

Wykaz elementów

Rezystory:

R1 – 220Ω/0.5W węglowy

R2, R3 – 22Ω typu SMD

Kondensatory:

C1, C4, C5 – 68pF typu SMD

C2, C3, C6 – 1n typu SMD

C7 – 10μF/25V typu Tantal

Półprzewodniki:

US1 – MSA0404

Inne:

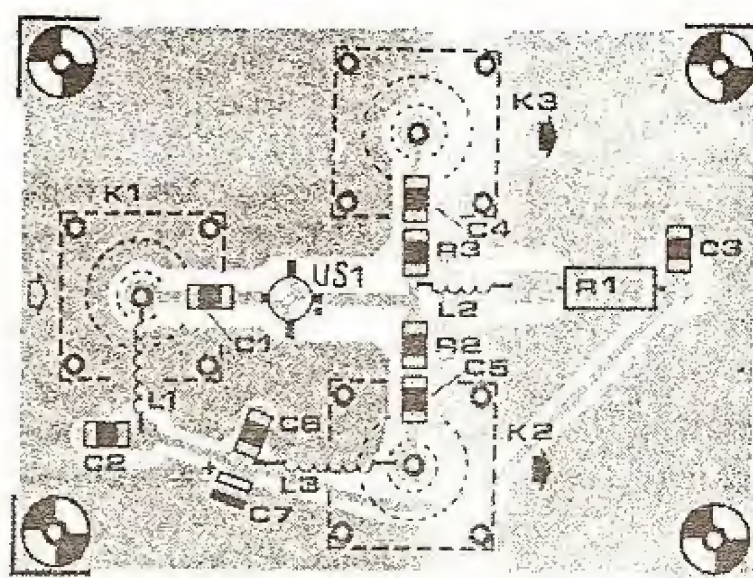
L1, L2, L3 – cewki patrz tekst

K1, K2, K3 – gniazda BNC

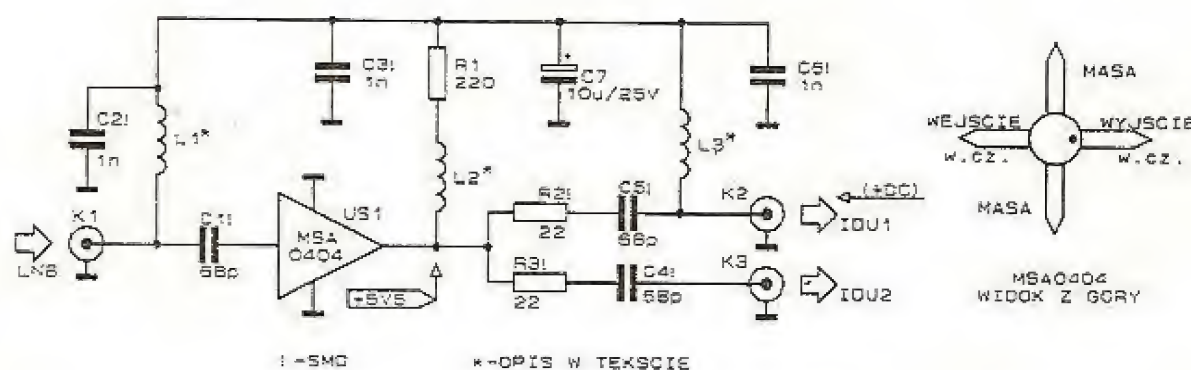
Wymiary obudowy: 112mm x 64mm x 30mm (LxBxH)

Opracowano na podstawie:

ELEKTOR 3/88



Rys.2 Widok płytki od strony druku (jest to również strona od której mocuje się elementy)



Rys.1 Schemat rozdzielacza sygnałów TV-SAT

Prosty zegar ciemniowy

Zegar ciemniowy "Siluet" służy do sterowania powiększalnikiem (czasy ekspozycji) i lampą ciemniową (zapalenie i gaszenie w odpowiednim momencie). Jest urządzeniem prostym konstrukcyjnie i tanim w budowie, a bardzo użytecznym w ciemni fotograficznej. Parametry techniczne podawane przez producenta są następujące:

1. Zakres czasów ekspozycji: 0...110 s
Czas ekspozycji jest sumą dwóch nastaw :
- potencjometru - płynnie 0...10 s
- przełącznika obrotowego - skokowo co 10 s 0...100 s
2. Dokładność ustawienia czasu ekspozycji na skali przyrządu lepsza niż 1 s
Jest to parametr uzyskany w warunkach produkcji seryjnej.
Przy indywidualnym skalowaniu potencjometru z łatwością uzyskamy rozdzielczość skali lepszą niż 0,5 s
3. Maksymalne odstępstwo czasów trwania od wartości nominalnych :
- zakres 0...10 s 20%
- zakres skokowy 0...80 s 20%
- zakres skokowy 80...100 s 30%

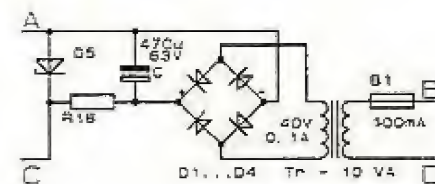
Producent bardzo pesymistycznie ocenił możliwości swojego sprzętu. Praktyczne pomiary pokazały, że na żadnym z zakresów odmierzony czas nie różnił się od pomiarów dokonanych stoperem więcej niż 10%. Należy tu dodać, że bezwzględna dokładność zegara sterującego powiększalnikiem jest mało istotnym para-

metrem tego typu urządzenia. Najważniejszym jest tzw. powtarzalność czasów ekspozycji. Parametr ten określa (procentowo) o ile różnią się od siebie rzeczywiste wartości ("czasy") kolejnych ekspozycji, wykonanych dla tej samej nastawy.

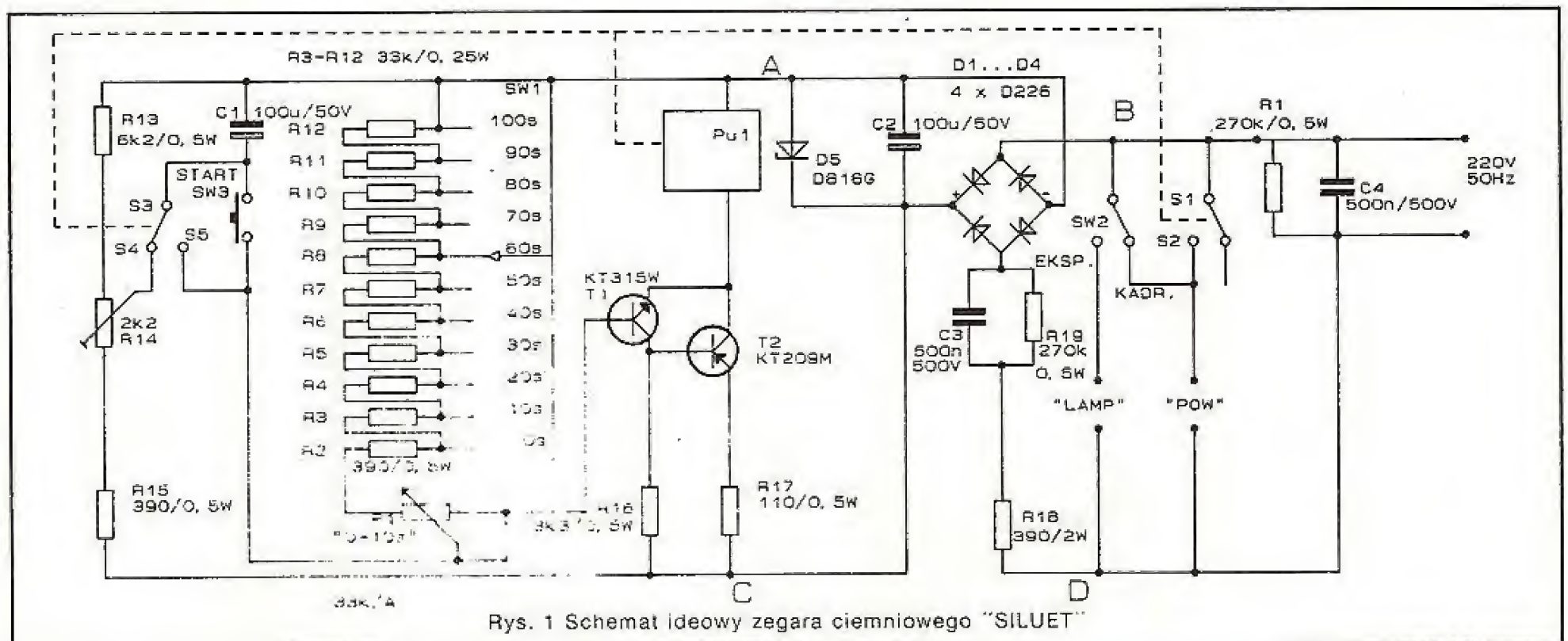
4. Powtarzalność czasów ekspozycji lepsza niż 5%
5. Zasilanie 220V 50Hz
6. Pobór mocy z sieci ≤ 10 W

Urządzenie (rys.1) jest majstersztykiem prostoty. Prościej zegara ciemniowego o zbliżonych parametrach, w oparciu o elementy dyskretne, zrobić się chyba nie da. Zegar nie posiada transformatora sieciowego. Stawia to ostre wymagania na jakość izolacji obudowy, pokręteł potencjometrów i klawiszy przełączników. Napięcie sieci "obniżane" jest za pomocą kondensatora C3, prostowane w mostku diodowym D1...D4 i stabilizowane diodą Zenera D5 (39 V). Rezystory R1, R19 służą do rozładowania kondensatorów (odpowiednio) C3 i C4 (przeciwzakłóceńowego), po wyłączeniu urządzenia z sieci. Zapobiega to porażeniu użytkownika w wypadku dotknięcia bolców wtyczki sieciowej. Osobiście, z uwagi na bezpieczeństwo i warunki panujące w ciemni (wilgoć!), zastosowałbym transformator sieciowy. Wówczas fragment schematu oznaczony literami A, B, C, D należy zastąpić schematem z rys.2.

Na zewnątrz obudowy wyprowadzone są : oś potencjometru P1 (1...10 s), oś przełącznika obrotowego SW1 (0...100 s), przycisk przełącznika SW2 ("EKSPO-



Rys. 2 Wariant z transformatorem



Rys. 1 Schemat ideowy zegara ciemniowego "SILUET"

ZYCJA", "KADROWANIE") i przycisk SW3 "START". Do gniazda "LAMP" przyłączamy lampę ciemniową, do gniazda "POW" – powiększalnik.

Gdy przełącznik SW2 jest w położeniu "KADROWANIE", zapalona jest na stałe żarówka powiększalnika, a lampa ciemniowa nie świeci. Po skadrowaniu negatywu i ustawieniu ostrości przełącznik SW2 ustawiamy w pozycji "EKSPOZYCJA". Zapalona na stałe jest teraz lampa ciemniowa, a żarówka powiększalnika zgaszona. Kładziemy papier do maskownicy i naciskamy przycisk "START". Na wtórnik w układzie Darlingtona z tranzystorami przeciwstawnymi T1, T2 podane jest pełne napięcie z kondensatora C1. Napięcie to powoduje włączenie przekąźnika Pu1. Styki S1 i S2 przekąźnika zostają zwarte (załączając żarówkę powiększalnika), a styki S3 i S4 rozwarne. Nastąpi odłączenie kondensatora C1 od obwodu ładującego (styk S4) i przyłączenie (styk S5) do baterii rezystorów rozładowujących. Kondensator C1 rozładowuje się teraz przez potencjometr P1, rezystor R2 i ewentualnie kolejne z rezystorów R3...R12 (zależnie od nastawy przełącznika obrotowego SW1). Gdy napięcie na kondensatorze spadnie poniżej progu trzymania przekąźnika Pu1, to zostanie on wyłączony. Żarówka powiększalnika zgaśnie, obwód ładowania (R13...R15) zostanie ponownie dołączony do kondensatora C1. Kondensator ten naładuje się i zegar będzie gotowy do następnej ekspozycji. Producent, w celu minimalizacji wpływu procesów przejściowych na czas ekspozycji, zaleca zachowanie co najmniej 5-cio sekundowej przerwy pomiędzy kolejnymi ekspozycjami. W praktyce nie jest to warunek uciążliwy, chociażby ze względu na konieczność wymiany papieru w maskownicy.

Regulacji zegara dokonujemy przez ustawienie za pomocą potencjometru montażowego R14 napięcia początkowego kondensatora C1. Potrzebny do tego będzie stoper lub zegarek z sekundnikiem. Przełącznik obrotowy SW2 ustawiamy w pozycji "0 sek.", potencjometr P1 na wartość maksymalną. Teraz metodą prób i błędów ustalamy takie położenie ślizgacza potencjometru R14, aby czas ekspozycji był równy dokładnie 10 s. Następnie potencjometr P1 ustawiamy na wartość minimalną ("0 s"), a przełącznik obrotowy w położenie "100 s". Pomierzony czas ekspozycji powinien zmieścić się w przedziale 95...105 s. Jeśli tak nie jest sprowadzamy go do tego przedziału korygując nastawę R14. Teraz możemy przystąpić do wyskalowania potencjometru P1 (skala powinna okazać się liniową).

Kondensator elektrolityczny C1 powinien być dobrej jakości (najlepiej tantalowy). Przed zamontowaniem dobrze jest go uformować, przez podłączenie na dobę do napięcia 40 V.

Wszystkie rezystory są typu MŁT o tolerancji nie gorszej niż $\pm 10\%$. Moce podano na schemacie. Jeżeli mamy taką możliwość to rezystory R3...R12 (10 x 33k/0,25W) dajmy lepsze (MŁT 5%, AT 1%, RMG 1%).

Potencjometr P1 ma moc 1W i liniową charakterystykę (A). Najlepiej gdyby był to potencjometr drutowy, który jest stabilny i trwały. W przypadku braku prze-

łącznika obrotowego, można go zastąpić wyskalowanym potencjometrem 330k/1W/A, który wstawimy zamiast rezystorów R3...R12.

Rezystancja cewki przekąźnika (typu RKM-1 RS4.500.892 Sp) wynosi 3 k Ω . Nie dysponuję jego danymi katalogowymi. Wygląda on na przekąźnik typu "telefonicznego", a jego nominalne napięcie pracy można szacować na ok. 30V. Z zasady działania urządzenia wynika, że charakterystyka przekąźnika (zakres trzymania) i rezystancja cewki nie może być dowolna. Rezystancja cewki nie powinna być istotnie mniejsza od podanej, gdyż "beztransformatorowy" zasilacz nie będzie poprawnie pracował z większym prądem obciążenia. Po drugie mniejsza rezystancja cewki zmniejszy rezystancję wejściową wtórника T1, T2 (równą w przybliżeniu iloczynowi $\beta_1 \times \beta_2 \times R_{\text{cewki}}$), co może doprowadzić do pogorszenia liniowości nastaw i konieczności indywidualnego dobierania rezystorów R3...R12. Inny zakres trzymania przekąźnika (decyduje tu wartość napięcia, przy której przekąźnik "puszcza" – rozwiera styki) może spowodować trudności z regulacją zegara, co będzie wymagać zmiany wartości R13 bądź R15, lub korekty wartości kondensatora C1.

Najkorzystniej byłoby zastosować miniaturowy przekąźnik kontaktronowy, którego styki muszą być przewidziane do pracy pod napięciem sieci i wytrzymać prąd 0,5 A (maksymalna moc żarówki 100 W).

Dioda Zenera D5 umieszczona jest na niewielkim radiatorze.

Elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

- | | |
|------------|---|
| 1. D1...D4 | – D226 (dioda prostownicza 300mA/400V, np. BYP401-400, BA157) |
| 2. D5 | – D816Г (dioda Zenera 36...43V/150mA/5W, dobierana na wartość napięcia 39 V. Zastosować można połączone szeregowo diody, np. trzy BZP650-C13, lub dwie BZP650-C20.) |
| 3. T1 | – KT315B (BC107, BC237) |
| 4. T2 | – KT209M (BC313, BD136) |

Dwukanałowa przystawka do oscyloskopu

Przy pomocy nadzwyczaj prostej przystawki elektronicznej (Rys.1) można uzyskać na ekranie zwykłego jednostrumieniowego oscyloskopu jednocześnie dwa sygnały. Zasada działania tego urządzenia jest następująca. Generator taktujący zbudowany przy użyciu elementów logicznych US1A i US1B wytwarza impulsy prostokątne o częstotliwości 25kHz i wypełnieniu równym 2. Z wyjścia generatora (końcówka 4 układu US1B) impulsy postępują do elementów negacji US1C i US1D, z wyjść których napięcia o przeciwnych fazach kolejno zatykają diody D2, D3, włączone w obwodach przewodzenia wspomnianych sygnałów. Ponieważ baza tranzystora T5 pracującego w układzie wtórnika emiterowego połączona jest poprzez rezystor ograniczający R21 z katodami tych diod, na rezystorze R22 powstają impulsy prostokątne generatora taktującego.

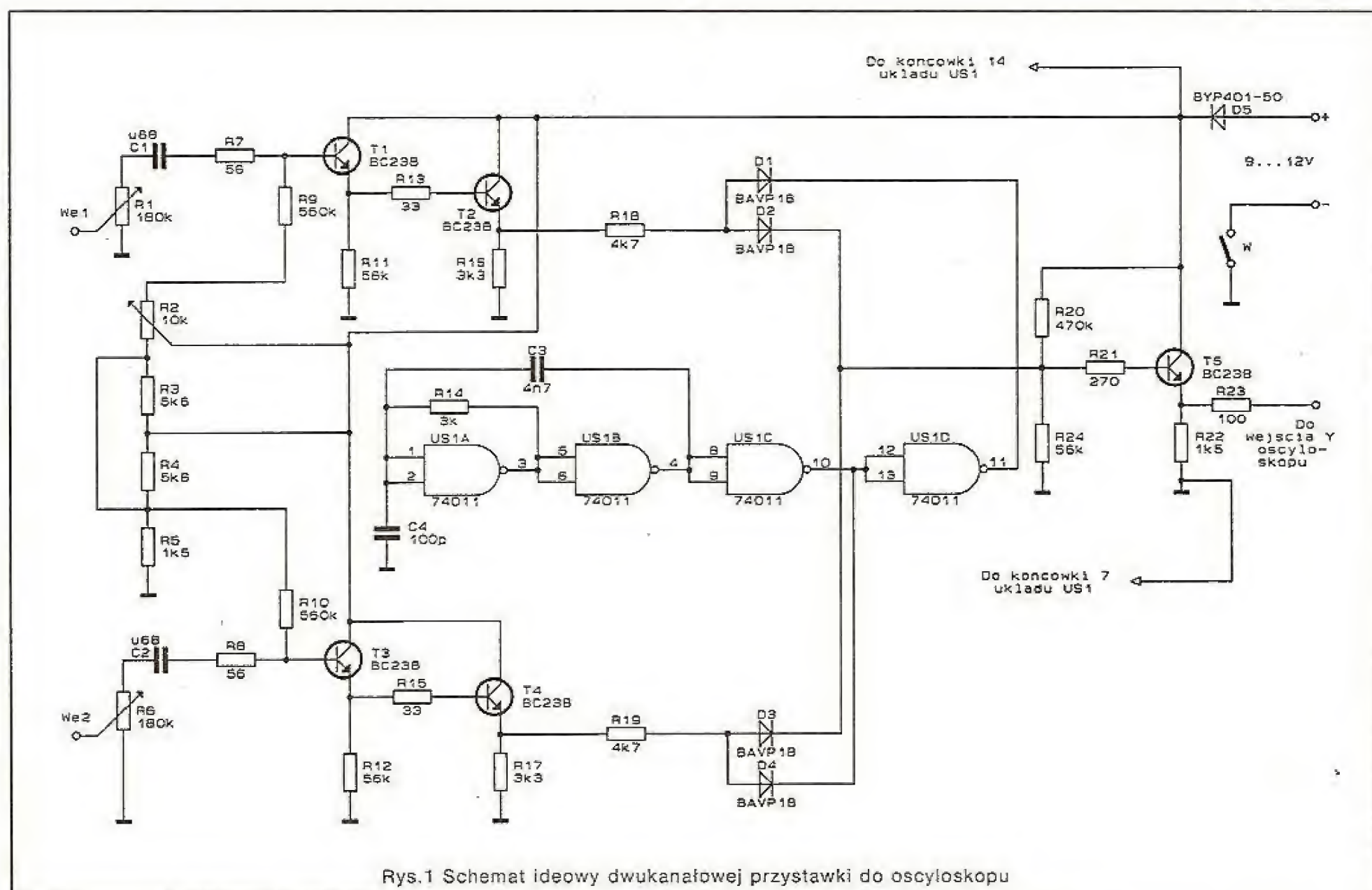
Ich amplituda (odległość pomiędzy liniami średnimi) zależy od położenia ślizgacza potencjometru R2: w górnym położeniu według schematu amplituda impulsów jest największa, a w dolnym – najmniejsza.

Jeśli teraz na wejścia I, II podać interesujące nas sygnały (przebiegi) to na ekranie oscyloskopu (przy czasie trwania impulsów odchyłania 10μs) pojawią się napięcia impulsowe (Rys.2). Przy dużym czasie trwania impulsów odchyłania (1ms) na ekranie oscyloskopu można uzyskać oba interesujące nas sygnały. Ich amplitudy i odległość między sygnałami ustawia się poprzez zmianę położenia ślizgaczy potencjometrów odpowiednio R1, R6 i R2.

Częstotliwość generatora taktującego zależy od wartości pojemności kondensatora C3 i rezystancji rezystora R14.

Jako układ scalony US1 pracuje element CMOS typu MCY74011. Zamiast tranzystorów BC238 można zastosować takie typy jak BC108, BC148, itp. Współczynnik wzmocnienia prądowego wszystkich zastosowanych tranzystorów powinien zawierać się w granicach od 40 ÷ 100. Pożądane jest, aby parametry tranzystorów T1, T3 i T2, T4 były jednakowe. Diody D1 ÷ D4 typu BAVP18, BAP795, BAYP95, natomiast dioda D5 – typu BYP401-50. Rezystory stałe typu M&T o mocy 0.125W, a kondensatory C1, C2 typu MKSE 0.68μF i na napięcie 63V, a pozostałe – dowolne.

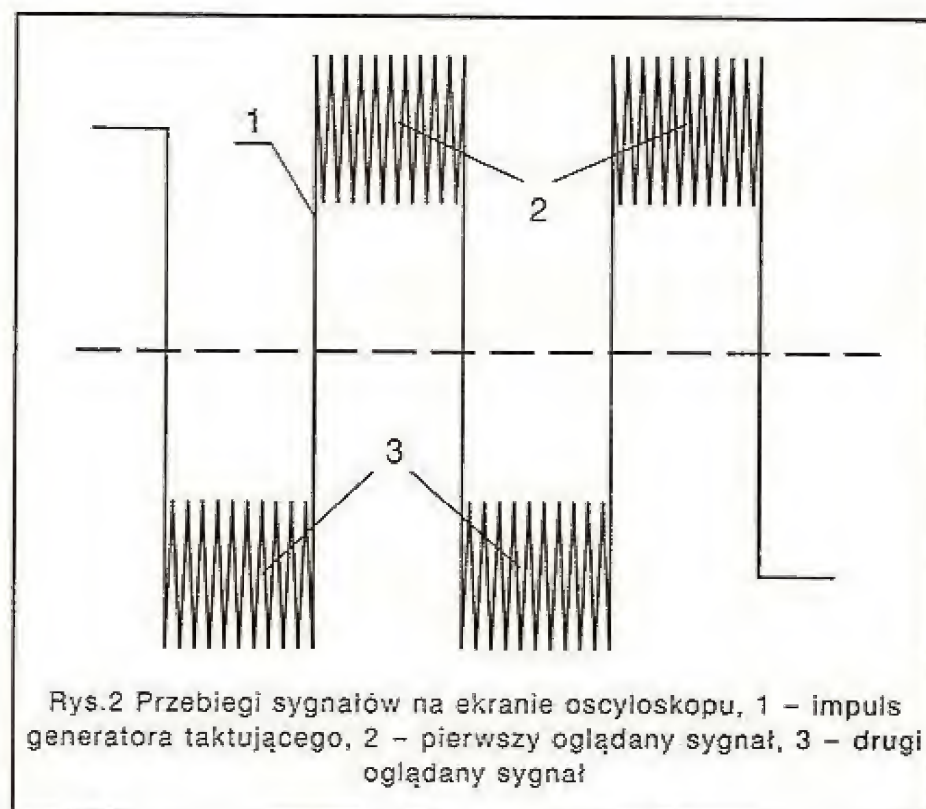
Dwukanałową przystawkę zmontowano na płytce laminatu jednostronnie foliowanego o rozmiarach oko-



Rys.1 Schemat ideowy dwukanałowej przystawki do oscyloskopu

to 70 x 65mm i grubości 1.5mm. Płytkę umieszczono w plastikowym pudełku o rozmiarach 150 x 125 x 35mm, w którym umocowano gniazda wejściowe i wyjściowe, potencjometry, wyłącznik zasilania. Przystawkę do oscyloskopu można zasilać z baterii 6F22 lub z oddzielnego zasilacza. Prąd pobierany przez urządzenie nie przekracza 10mA.

Jeżeli elementy użyte do układu były sprawne, to urządzenie zaczyna pracować bez specjalnego uruchamiania.



WARSZTAT

Regulator oświetlenia

Regulator oświetlenia RM-1 (rys.1) przeznaczony jest do zamontowania w ścianie, w miejsce tradycyjnego wyłącznika oświetlenia. Moc żarówki (zespołu żarówek) musi mieścić się w przedziale 40...360 W. Dolną wartość tego przedziału (40 W) określa minimalny prąd podtrzymania triaka Tc1 w stanie włączonym, górną (360 W) - wytrzymałość cieplno-prądowa triaka.

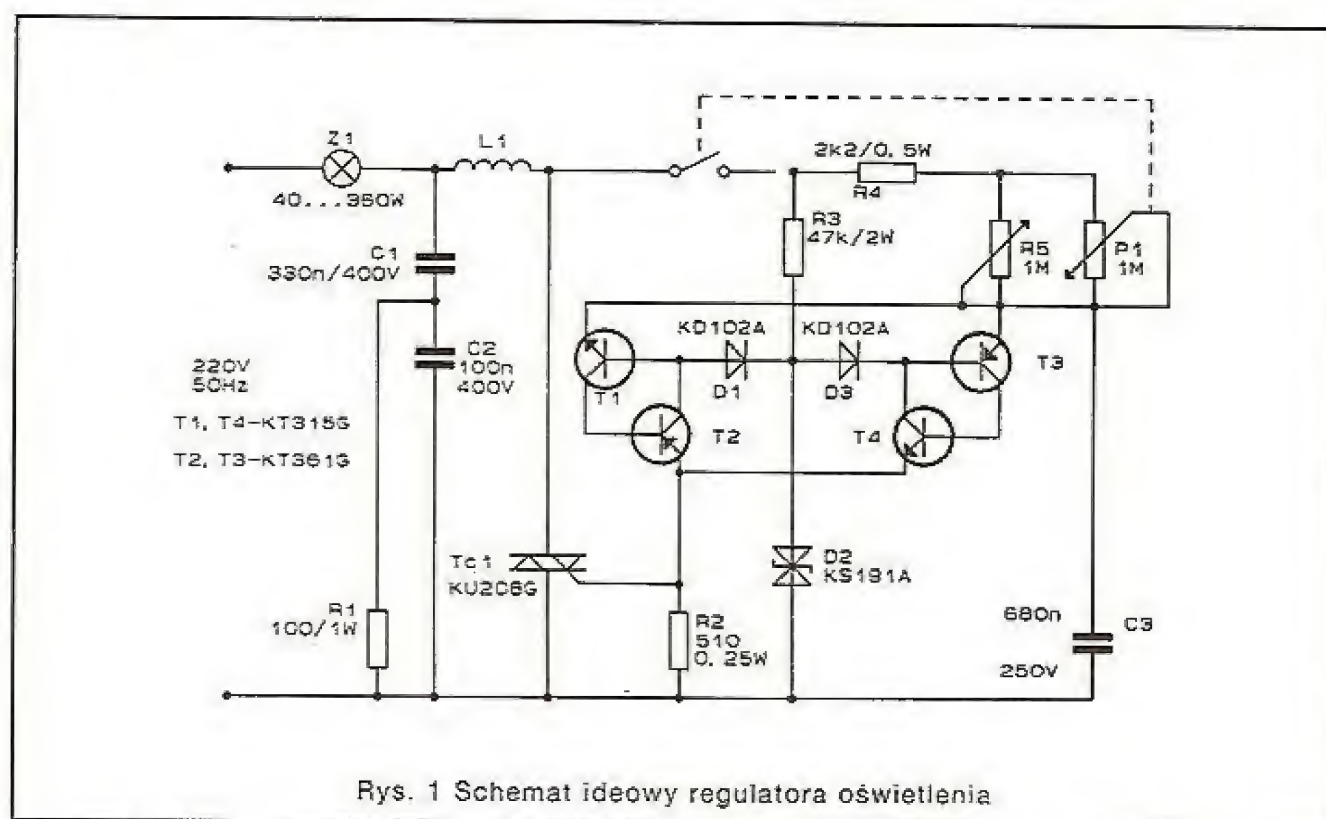
Elementy C1, C2, R1, L1 tworzą filtr przeciwzakłóceńowy. Pary tranzystorów T1, T2 oraz T3, T4 pełnią rolę tranzystorów jednozłączowych. Zastosowanie dwóch "tranzystorów jednozłączowych" umożliwia wyzwalanie triaka w obu półoknach sieci. Załączenie triaka następuje po naładowaniu kondensatora C3 do określonej wartości napięcia. Prąd ładowania (natężenie oświetlenia) regulujemy potencjometrem P1, którego oś sprzężona jest z wyłącznikiem zasilania i zaopatrzona w dobrze "zaizolowane" pokrętło. Potencjometr montażowy R5 umożliwia ustawienie właściwej charakterystyki regulacji. Triak nie jest wyposażony w radiator.

Leszek Madeja

Elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe lub zachodnie)

- 1.D1, D3 - KД102А (diody 100mA/250V, np. BA157, BVP150-300)
- 2.D2 - КЦ191А ("dwustronna" dioda Zenera 9V1/150mW, można ją zastąpić dwoma połączonymi antyszeregowo "normalnymi" diodami Zenera, np. typu BZP683-C9V1)
- 3.T1, T4 - KT315Г (BC107)
- 4.T2, T3 - KT361Г (BC177)
- 5.Tc1 - KY208Г (triak 5A/400V)



Bezprzewodowy system przekazywania dźwięku

Bezprzewodowe łącze słuchawkowe małego zasięgu jest rozwiązaniem znanym i stosowanym od dawna, jednak w ostatnich latach nieco zapomnianym. W latach siedemdziesiątych urządzenia tego typu stanowiły dodatkowe wyposażenie odbiorników radiowych i telewizyjnych wyższej klasy. Obecnie kilka firm prezentuje atrakcyjne oferty rynkowe w tej dziedzinie. Jest to jednak propozycja wysokiej klasy o stosownej do tego cenie.

Urządzenie prezentowane jest proste i tanie do wykonania, a jednocześnie pozwala na uzyskanie dobrej jakości transmisji sygnału. Nośnikiem informacji jest w tym przypadku oczywiście promieniowanie podczerwone. Technika podczerwieni jest obecnie dostępna i tania w realizacji. Ten zakres promieniowania jest zdominowany przez rozliczne systemy zdalnego sterowania i alarmowe, jednak pracują one z wąskopasmową modulacją amplitudową lub krótkotrwale. Prezentowany układ jest w dużym stopniu odporny na sygnały emitowane z wymienionych urządzeń, jednak zalecane jest unikanie sytuacji kolizyjnych.

Z punktu widzenia użytkownika istotnym parametrem jest zasięg systemu, który uzależniony jest zasadniczo od:

- 1) mocy, a ściślej biorąc od natężenia promieniowania jakie zdolny jest wytworzyć nadajnik w określonym kierunku na określonej odległości

- 2) czułości odbiornika, uwarunkowanej parametrami elektrycznymi toru odbiorczego oraz stosunku sygnał/szum promieniowania dostarczanego na wejście odbiornika.

Moc nadajnika zależy od rodzaju i ilości diod nadawczych IRED, natomiast natężenie promieniowania jest uzależnione od kąta promieniowania zastosowanych diod nadawczych i jest podawana w [mW/sr] jak w tabeli 1.

Czułość odbiornika poza wspomnianymi parametrami toru elektrycznego jest ograniczona przez wielkość zakłóceń i szumów dostarczanych do wejścia odbiornika w porównaniu z docierającym do tego wejścia poziomem sygnału użytecznego.

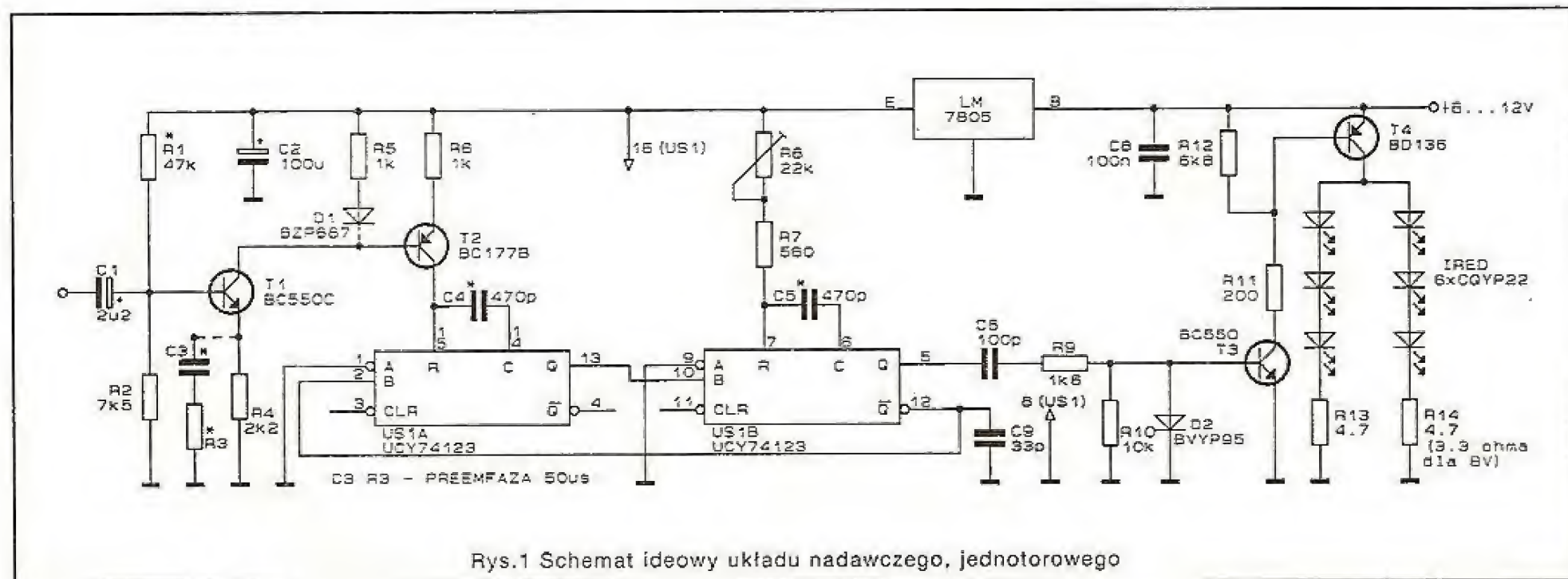
Najistotniejsze są szумы i zakłócenia, które pochodzą od oświetlenia zewnętrznego, promienników ciepła itp.

Po stronie odbiorczej zasięg złącza optoelektrycznego można kształtować między innymi przez:

- a) zwiększenie skutecznej powierzchni fotoczułej, co uzyskamy stosując kilka sprzężonych ze sobą fotoelementów lub za pośrednictwem soczewek, zwierciadeł skupiających,
- b) zmniejszenie ilości szumów i zakłóceń pochodzących spoza pasma wykorzystywanego przez nasz system, co uzyskać możemy przez filtrację optyczną lub elektryczną dopasowującą układ wejściowy odbiornika do sygnału z nadajnika.

Obydwie metody powinny być stosowane łącznie, a zwłaszcza selektywne dopasowanie obwodu wejściowego do częstotliwości modulującej strumień podczerwieni.

W konkretnym przykładzie prezentowanego odbiornika postanowiono zrezygnować z obwodu rezonansowego w układzie polaryzacji fotodiody. Wymagana jest bowiem szerokopasmowość odbiornika, ponieważ nasz system pracuje z modulacją FM. Przy częstotliwości spoczynkowej (podnośnej) $f_{ON} \approx 100\text{kHz}$ do 150kHz i dewiacji $\Delta f \approx 50\text{kHz}$ pasmo zajmowane przez sygnał może być jeszcze większe o najmniej dwukrotną wielkość szybkości modulacji, co decyduje o paśmie przenoszenia naszego zestawu. W celu poprawy



Rys.1 Schemat ideowy układu nadawczego, jednotorowego

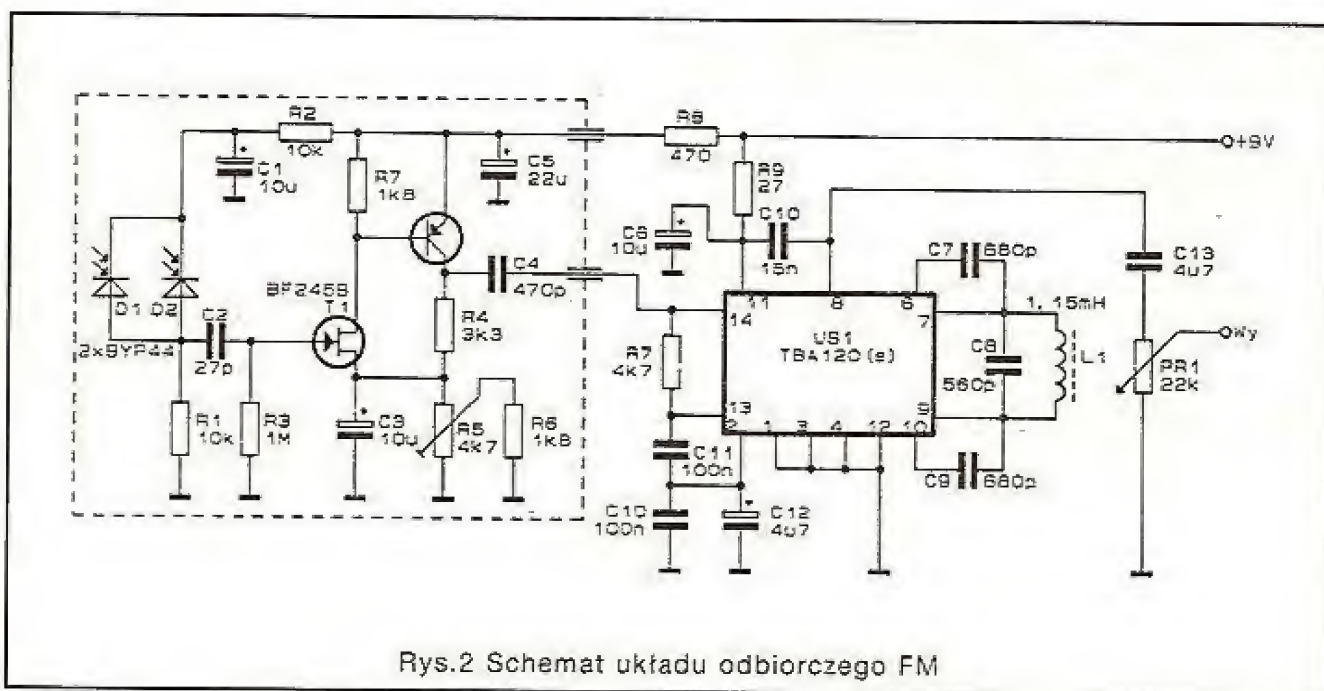
stosunku sygnał /szum w zakresie wyższych częstotliwości akustycznych stosowany jest typowo dla mod. FM system preemfaza-deemfaza.

Nadajnik

Jego schemat przedstawiono na Rys.1. Składa się ze wzmacniacza wejściowego z tranzystorem T1 sterującego wydajnością źródła prądowego T2, R6. Prąd tranzystora T2 decyduje o stałej czasowej przerzutnika monostabilnego A. Przerzutniki A i B zawarte w UCY74123 pracują w pętli sprzężenia zwrotnego tworząc generator fali. Współczynnik wypełnienia jest regulowany przez PR 22kΩ w obwodzie przerzutnika B, natomiast sterowane przez T2 zmiany szerokości impulsów przerzutnika A zmieniają gęstość (częstotliwość) impulsów na wyprowadzeniu 5-pkt.A. Nadajnik jest modulowanym wzmacniaczem prądowym pracujący impulsowo z obciążeniem, które stanowi podwójny tercet diod IRED. Zastosowano CQYP22 charakteryzujące się szerokim kątem promieniowania.

Odbiornik

Schemat przedstawiono na Rys.2. Na wejściu zastosowano niskoszumowy przedwzmacniacz o dużym, regulowanym wzmocnieniu. Sygnał jest następnie przekazywany do wzmacniacza ogranicznika oraz demodulatora FM zrealizowanego z wykorzystaniem popularnego układu UL1242N lub TBA120S. Dla tak niskich częstotliwości pracy należało zastosować dodatkowe kondensatory C1 i C9, których wartość można



Rys.2 Schemat układu odbiorczego FM

zwiększyć do 820pF jeżeli częstotliwość pracy układu nie przekroczy 150kHz. Kondensator 15nF między wyprowadzeniami 11 i 8 stanowi filtr deemfazy przeciwko-rekcyjny do filtru preemfazy w obwodzie modulatora.

Można pokusić się o eksperyment z koderem stereofonicznym, przedstawionym w jednym z numerów "Elektronika Hobby", po stronie nadawczej i dekode-rem stereofonicznym np. MC1309 po stronie odbiorczej. Ze względu na oszczędności energii źródła zasilania, zalecane jest zastąpienie UL1242 układem SO41P.

Opracowano na podstawie:

"Układy zdalnego sterowania". Cezary Rudwicki, WKŁ

"Instrukcja serwisowa odb.TVC Jowisz"

"Wybrane układy tech. cyfrowej". Janusz Turczyński, WKŁ

Tabela 1

Diody nadawcze IRED

| Parametr | CQYP22 | CQYP23 |
|--|--------|---------|
| Maksymalne napięcie wsteczne | 5V | 5V |
| Maksymalny prąd przewodzenia | 100mA | 100mA |
| Maksymalny szczytowy prąd przewodzenia | 1.2A | 1.2A |
| Maksymalna temperatura złącza | 85°C | 85°C |
| Dopuszczalna moc strat | 170mW | 170mW |
| Moc promieniowania (I _a =100mA) | 15mW | 15mW |
| Natężenie promieniowania (I _a =100mA) | 8mW/sr | 16mW/sr |
| Długość fali promieniowania | 945nm | 945nm |
| Napięcie przewodzenia (I _a =100mA) | 1.3V | 1.3V |
| Napięcie przebicia (I _a =100μA) | 5V | 5V |
| Czas narastania impulsu (I _a =1A) | - | - |
| Czas opadania impulsu (I _a =1A) | - | - |
| Pojemność (U=0) (f=1MHz) | 80pF | 100pF |
| Szerokość charakterystyki promieniowania | 160° | 50° |

Fotodiody

| Parametr | BPYP44 | BPYP46 |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Dopuszczalne napięcie wsteczne | 100V | 100V |
| Dopuszczalna temp. złącza | 150°C | 150°C |
| Dopuszczalna moc strat | 150mW | 150mW |
| Prąd "ciemny" | 0.4nA przy U _a =100V | 0.4nA przy U _a =100V |
| Pojemność złącza | 8pF → U _a =45V | 8pF → U _a =45V |
| Napięcie przebicia | 100V → I _a =100μA | 100V → I _a =100μA |
| Czułość na światło widzialne | 35nA/Lx przy U _a =45V | - |
| Czułość na promieniowanie podczerw. | 0.5A/W | 0.5A/W |
| Widmowy zakres pracy | 400÷1100nm | 700÷1100nm |
| Pole powierzchni światłoczułej | 5mm ² | 5mm ² |

Wybieramy baterie

Czy kiedykolwiek przydarzyło Ci się, że straciłeś wspaniałe ujęcie ponieważ "zabrakło" błysku w lampie błyskowej? A może straciłeś dane w komputerze, kiedy Twoje zabezpieczające pamięć baterie były rozładowane? Obydwa zdarzenia, niektórzy znają to z własnego doświadczenia, bardzo są zależne od jakości i typu baterii używanych w danym układzie. Tak więc odpowiedni dobór typu baterii może być kluczem do bezproblemowego użytkowania przenośnych (zasilanych bateryjnie) urządzeń i układów. Chociaż może to być często jeden z ostatnich problemów rozważanych przez konstruktora układu bateryjnego, jego znaczenie może więc być nie w pełni doceniane. Dla niektórych rozwiązań projektowych głównym kryterium doboru typu baterii może być moc dostarczana z baterii lub możliwie maksymalnie długi czas jej użytkowania. W innych przypadkach znalezienie rozwiązania optymalnego (kompromisowego) pomiędzy mocą baterii, a jej rozmiarami lub wagą. Jednak dla większości przenośnych urządzeń, odpowiedni dobór baterii w znacznym stopniu może polepszyć komfort i jakość użytkowania. Tak więc dobór i selekcja typu baterii powinna raczej mieć miejsce przed ustaleniem przez konstruktora projektanta stałego miejsca (wgłębienie, wnęka) na baterie. W ten sposób można kompromisowo dopasować i wybrać jakość i osiągi przez odpowiednią charakterystykę baterii odpowiednią w stosunku do przewidywanych (zrozum obliczonych) wymagań projektowanego urządzenia.

W szczególności dla baterii, należy brać pod uwagę kilka krytycznych parametrów. Napięcie znamionowe

baterii, pojemność (mierzoną w [mAh] lub [Ah]) lub prąd wyładowania. Przy napięciu baterii należy zwrócić uwagę na maksymalne i minimalne napięcia dozwolone dla danego urządzenia, czas rozruchu urządzenia (maksymalny pobór prądu w chwili rozruchu silnika elektrycznego, a więc zapewnić należy odpowiednie napięcie w celu rozruchu), oraz czy wymagana jest regulacja napięcia w układzie.

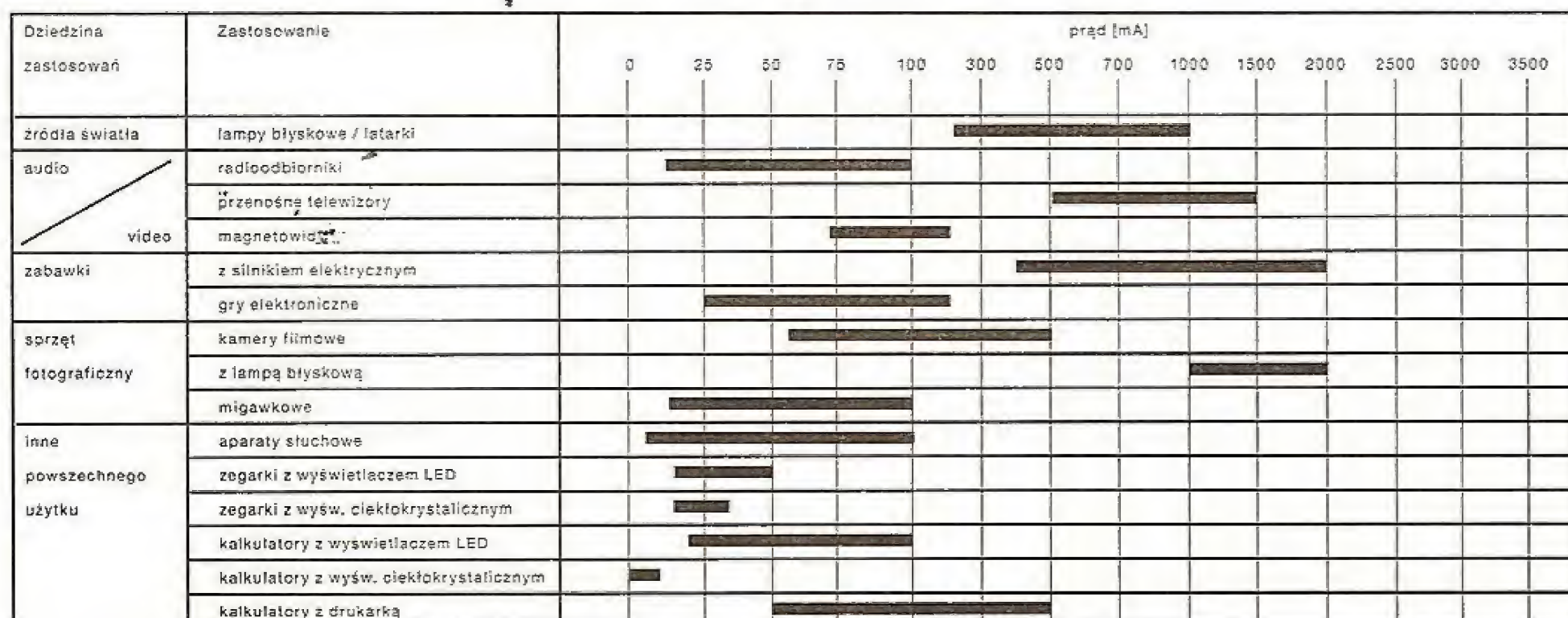
Rozważając prąd czerpany z baterii należy brać pod uwagę prąd rozładowania (maksymalny), czas życia baterii oraz czy układ ma pracować w cyklu pracy ciągłej czy przerywanej – impulsowej (np. cykle ładowania lampy błyskowej). Również należy zwrócić uwagę na temperaturę pracy, która może odgrywać dużą rolę i może znacznie pogarszać charakterystyki baterii.

Pierwszą sprawą, którą należy brać pod uwagę jest natężenie prądu wymagane w danym zastosowaniu. W urządzeniach przenośnych największe zapotrzebowanie na prąd wykazują silniki oraz wszelkiego typu żarówki, lampki (sprzęt oświetleniowy) – nawet do 2[A], przedstawiono to na diagramie na Rys.1.

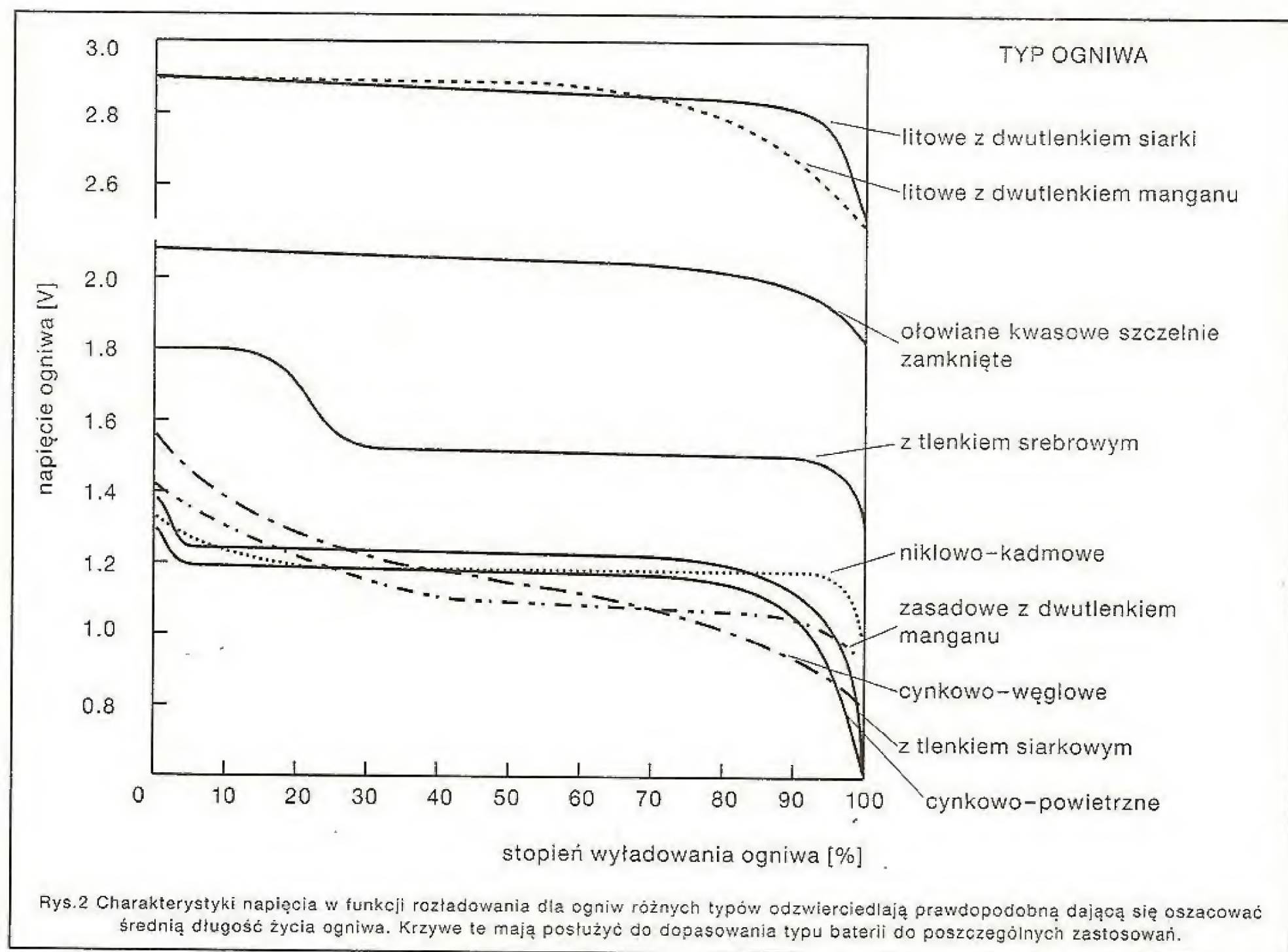
Drugim ważnym punktem przy doborze baterii jest czas życia baterii lub punkt odcięcia na charakterystyce napięcia w funkcji wyładowania baterii. Stopień nachylenia tej charakterystyki jest cechą rozróżniającą różne typy baterii i mówiącą o jakości i przydatności dla różnych celów. Kiedy nachylenie tej charakterystyki staje się strome, punkt odcięcia na charakterystyce zbliża się coraz szybciej. Wykresy dla różnych typów baterii przedstawiono na Rys.2.

Krótkie charakterystyki różnych typów baterii

Baterie cynkowo-węglowe nazywane często bateriami powszechnego użytku mają najbardziej strome



Rys.1 W urządzeniach kieszonkowych zasilanych bateryjnie największy pobór prądu wykazują urządzenia z silnikami elektrycznymi oraz wszelkiego rodzaju latarki i lampy błyskowe w aparatach fotograficznych. Nieco mniejszym poborem prądu charakteryzuje się sprzęt audio, aparaty słuchowe oraz elektroniczne zegarki i tutaj najpopularniejsze są baterie alkaliczne.



nachylenie charakterystyki napięcia w funkcji wyładowania. Pomimo tego mają również nagły, gwałtowny punkt odcięcia.

Baterie z tlenkiem srebrowym mają płaską charakterystykę wyżej wspomnianą i w związku z tym są bardziej trwałe.

Ogniwa alkaliczne (zasadowe) mają krzywe wyładowania z relatywnie małym stopniem nachylenia. Ogniwa litowe są najlepsze pod tym względem wśród batteryjnych źródeł napięcia, ich charakterystyka jest prawie płaska – Rys.2. W rezultacie ogniwa litowe są stosowane w układach, w których wymagany jest długi czas życia i stałe napięcie np. zabezpieczenia w układach pamięciowych komputerów.

Poziom napięcia baterii w czasie zależny jest głównie od jej składu chemicznego wewnątrz ogniwa i stopnia rozładowania wśród innych rzeczy patrz Tabela 1. Okres użytkowania zależny jest również od sposobu pracy ogniwa, a więc czy jest to praca w cyklu pracy ciągłej czy też są to obciążenia okresowe. Niektóre typy baterii mają predyspozycje do pracy z impulsowymi obciążeniami (okresowymi), ponieważ w czasie gdy nie są obciążone potrafią częściowo się regenerować. Na przykład ogniwa cynkowo-węglowe posiadają takie właściwości.

Projektant musi więc podjąć decyzję czy zastosować ogniwa galwaniczne (nie nadające się do powtórnego ładowania po zużyciu) lub baterie akumulatorowe, które mogą być wielokrotnie ładowane. Baterie galwaniczne są gotowe do użytku zawsze (o ile nie są zużyte) i nie wymagają utrzymania i konserwacji. Ponadto również oferują z reguły większą gęstość energii (stosunek pojemności do swej wagi i/lub objętości), dłuższy czas użytkowania i utrzymują większy ładunek niż baterie akumulatorowe. Jednak jeśli wyładowujemy całkowicie baterię galwaniczną nie nadaje się już ona do ponownego użycia. Natomiast baterie akumulatorowe mogą być ładowane ponownie setki razy, stąd też ich duża popularność w stosowanych urządzeniach przenośnych.

Wśród ogniw galwanicznych można wyróżnić: litowe, alkaliczne (zasadowe), cynkowo-węglowe, z tlenkiem rtęciowym, z tlenkiem srebrowym oraz cynkowo-powietrzne.

Wśród baterii akumulatorowych dwa typy wyraźnie wyróżniają się: są to akumulatory kadmowo-niklowe oraz ołowiowe-kwasowe. Baterie akumulatorowe są również dostępne w typowych rozmiarach ogniwa galwanicznych. Wiele akumulatorowych baterii jest szczelnie zamkniętych (tzw. akumulatory guzikowe),

| TYP | PIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---------|-------|-----------|--------------|-----------------|--|-------------|------|
| BDX 23 | SGS | Si-NPN | NF-L | 95V; 15A; 117W | BD 130; BDX 40; BDX 60; BDY 20; BDY 39 BDY 74; BDY 77; 2N3055 | | 12 |
| BDX 24 | SGS | Si-NPN | NF-L | 50V; 4A; 29W | BD 243B; BD 587; 2N3054; 4Q250 | | 11 |
| BDX 25 | SIE | Si-NPN | NF/S-L | 130V; 5A; 34W | BD 193; BDX 22; BDW 25; 2N6233 | | 11 |
| BDX 27 | SIE | Si-PNP | NF/S-L | 40V; 5A; 40W | BD 244; BD 586 | | 11 |
| BDX 28 | SIE | Si-PNP | NF/S-L | 60V; 5A; 40W | BD 244A; BD 596 | | 11 |
| BDX 29 | SIE | Si-PNP | NF/S-L | 80V; 5A; 40W | BD 244B; BD 590 | | 11 |
| BDX 30 | SIE | Si-PNP | NF/S-L | 125V; 5A; 40W | BD 244C; BD 592 | | 11 |
| BDX 31 | TIX | Si-NPN | TV-HA | 2200V; 4A; 40W | BU 209; BUY 71 | | 12 |
| BDX 32 | TIX | Si-NPN | TV-HA | 1700V; 4A; 40W | BU 206; BU 209; BUY 71 | | 12 |
| BDX 33 | RCA | Si-NPN | Darl-L | 45V; 10A; 70W | BD 267L; BD 643; BD 695 | BDX 34 | 28 |
| BDX 33A | RCA | Si-NPN | =BDX 33 | 60V | BD 267; BD 646; BD 697 | BDX 34A | 28 |
| BDX 33B | RCA | Si-NPN | =BDX 33 | 80V | BD 267A; BD 647; BD 699 | BDX 34B | 28 |
| BDX 33C | RCA | Si-NPN | =BDX 33 | 100V | BD 267B; BD 649; BD 701 | BDX 34C | 28 |
| BDX 34 | RCA | Si-PNP | Darl-L | 45V; 10A; 70W | BD 266L; BD 644; BD 696 | BDX 33 | 28 |
| BDX 34A | RCA | Si-PNP | =BDX 34 | 60V | BD 266; BD 646; BD 698 | BDX 33A | 28 |
| BDX 34B | RCA | Si-PNP | =BDX 34 | 80V | BD 266A; BD 648; BD 700 | BDX 33B | 28 |
| BDX 34C | RCA | Si-PNP | =BDX 34 | 100V | BD 266B; BD 650; BD 702 | BDX 33C | 28 |
| BDX 35 | MUL | Si-NPN | NF-L | 100V; 5A; 15W | BD 243C; BD 601 | | 29 |
| BDX 36 | MUL | Si-NPN | NF-L | 120V; 5A; 15W | BD 243C; BD 601 | | 29 |
| BDX 37 | MUL | Si-NPN | NF-L | 120V; 5A; 15W | BD 243C; BD 601 | | 29 |
| BDX 40 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 20A; 150W | BDX 60; BDY 57; BDY 76; 2N3772 | | 12 |
| BDX 41 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 30A; 150W | BDX 61; BDY 57; BDY 75; 2N3771 | | 12 |
| BDX 42 | MUL | Si-NPN | Darl-L | 80V; 1A; 9W | BD 263; BD 677 | BDX 45 | 29 |
| BDX 43 | MUL | Si-NPN | Darl-L | 80V; 1A; 9W | BD 263A; BD 679 | BDX 46 | 29 |
| BDX 44 | MUL | Si-NPN | Darl-L | 100V; 1A; 9W | BD 263B; BD 681 | BDX 47 | 29 |
| BDX 45 | MUL | Si-PNP | Darl-L | 80V; 1A; 9W | BD 262; BD 676 | BDX 42 | 29 |
| BDX 46 | MUL | Si-PNP | Darl-L | 80V; 1A; 9W | BD 262A; BD 676 | BDX 43 | 29 |
| BDX 47 | MUL | Si-PNP | Darl-L | 100V; 1A; 9W | BD 262B; BD 680 | BDX 44 | 29 |
| BDX 50 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 160V; 16A; 150W | BDY 56; BDY 77; 2N3773 | | 12 |
| BDX 51 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 140V; 10A; 120W | BDY 58; BDY 77; 2N3773; 2N4348 | | 12 |
| BDX 53 | SGS | Si-NPN | Darl-L | 45V; 8A; 60W | BD 267L; BD 646; BD 695 | BDX 54 | 28 |
| BDX 53A | SGS | Si-NPN | =BDX 53 | 60V | BD 267; BD 646; BD 697 | BDX 54A | 28 |
| BDX 53B | SGS | Si-NPN | =BDX 53 | 80V | BD 267A; BD 647; BD 699 | BDX 54B | 28 |
| BDX 53C | SGS | Si-NPN | =BDX 53 | 100V | BD 267B; BD 649; BD 701 | BDX 54C | 28 |
| BDX 54 | SGS | Si-PNP | Darl-L | 45V; 8A; 60W | BD 266L; BD 644; BD 696 | BDX 53 | 28 |
| BDX 54A | SGS | Si-PNP | =BDX 54 | 60V | BD 266; BD 646; BD 698 | BDX 53A | 28 |
| BDX 54B | SGS | Si-PNP | =BDX 54 | 80V | BD 266A; BD 648; BD 700 | BDX 53B | 28 |
| BDX 54C | SGS | Si-PNP | =BDX 54 | 100V | BD 266B; BD 650; BD 702 | BDX 53C | 28 |
| BDX 60 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 15A; 150W | BD 130; BDX 40; BDY 57; 2N3055; 2N3772 | | 12 |
| BDX 61 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 20A; 150W | BD 130; BDX 40; BDY 57; 2N3055; 2N3772 | | 12 |
| BDX 62 | RTC | Si-PNP | Darl-L | 60V; 8A; 90W | BDX 64; MJ 900; TIP 145; TIP 646 | BDX 63 | 12 |
| BDX 62A | RTC | Si-PNP | =BDX 62 | 80V | BDX 64A; MJ 901; TIP 146; TIP 648 | BDX 63A | 12 |
| BDX 62B | RTC | Si-PNP | =BDX 62 | 100V | BDX 64B; MJ 901; TIP 147; TIP 647 | BDX 63B | 12 |
| BDX 62L | RTC | Si-PNP | =BDX 62 | 45V | BDX 64L; MJ 900; TIP 145; TIP 645 | BDX 63L | 12 |
| BDX 63 | RTC | Si-NPN | Darl-L | 60V; 8A; 90W | BDX 65; MJ 1000; TIP 140; TIP 640 | BDX 62 | 12 |
| BDX 63A | RTC | Si-NPN | =BDX 63 | 80V | BDX 65A; MJ 1001; TIP 141; TIP 641 | BDX 62A | 12 |
| BDX 63B | RTC | Si-NPN | =BDX 63 | 100V | BDX 65B; MJ 1001; TIP 142; TIP 642 | BDX 62B | 12 |
| BDX 63L | RTC | Si-NPN | =BDX 63 | 45V | BDX 65L; MJ 1000; TIP 140; TIP 640 | BDX 62L | 12 |
| BDX 64 | RTC | Si-PNP | Darl-L | 60V; 12A; 117W | BDX 66; MJ 2500; TIP 145; TIP 645 | BDX 65 | 12 |
| BDX 64A | RTC | Si-PNP | =BDX 64 | 80V | BDX 66A; MJ 2501; TIP 146; TIP 646 | BDX 65A | 12 |
| BDX 64B | RTC | Si-PNP | =BDX 64 | 100V | BDX 66B; MJ 2501; TIP 147; TIP 647 | BDX 65B | 12 |
| BDX 64L | RTC | Si-PNP | =BDX 64 | 45V | BDX 66L; MJ 2500; TIP 145; TIP 645 | BDX 65L | 12 |
| BDX 65 | RTC | Si-NPN | Darl-L | 60V; 12A; 117W | BDX 67; MJ 3000; TIP 140; TIP 640 | BDX 64 | 12 |
| BDX 65A | RTC | Si-NPN | =BDX 65 | 80V | BDX 67A; MJ 3001; TIP 141; TIP 641 | BDX 64A | 12 |
| BDX 65B | RTC | Si-NPN | =BDX 65 | 100V | BDX 67B; MJ 3001; TIP 142; TIP 642 | BDX 64B | 12 |
| BDX 65L | RTC | Si-NPN | =BDX 65 | 45V | BDX 67L; MJ 3000; TIP 140; TIP 640 | BDX 64L | 12 |
| BDX 66 | RTC | Si-PNP | Darl-L | 80V; 16A; 150W | MJ 4030; TIP 645 | BDX 67 | 12 |
| BDX 66A | RTC | Si-PNP | =BDX 66 | 80V | MJ 4031; TIP 646 | BDX 67A | 12 |
| BDX 66B | RTC | Si-PNP | =BDX 66 | 100V | MJ 4032; TIP 647 | BDX 67B | 12 |
| BDX 66L | RTC | Si-PNP | =BDX 66 | 45V | MJ 4030; TIP 645 | BDX 67L | 12 |
| BDX 67 | RTC | Si-NPN | Darl-L | 60V; 16A; 150W | MJ 4033; TIP 640 | BDX 66 | 12 |
| BDX 67A | RTC | Si-NPN | =BDX 67 | 80V | MJ 4034; TIP 641 | BDX 66A | 12 |
| BDX 67B | RTC | Si-NPN | =BDX 67 | 100V | MJ 4035; TIP 642 | BDX 66B | 12 |
| BDX 67L | RTC | Si-NPN | =BDX 67 | 45V | MJ 4033; TIP 640 | BDX 66L | 12 |
| BDX 70 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 70V; 10A; 75W | BD 607; BD 707; 2N6098 | | 28a |
| BDX 71 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 70V; 10A; 75W | BD 607; BD 707; 2N6099 | | 28 |
| BDX 72 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 10A; 75W | BD 609; BD 709; 2N6100 | | 28a |
| BDX 73 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 10A; 75W | BD 609; BD 709; 2N6101 | | 28 |
| BDX 74 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 45V; 10A; 75W | BD 249; 2N6102 | | 26a |
| BDX 75 | SGS | Si-NPN | NF/S-L | 45V; 10A; 75W | BD 249; 2N6103 | | 26 |
| BDX 77 | VAL | Si-NPN | NF-L | 80V; 8A; 60W | BD 599; BD 609; BD 709 | BDX 78 | 28 |
| BDX 78 | VAL | Si-PNP | NF-L | 80V; 8A; 60W | BD 600; BD 610; BD 710 | BDX 77 | 28 |
| BDX 85 | SGS | Si-NPN | Darl-L | 45V; 10A; 100W | BDX 65; MJ 3000; TIP 140 | BDX 86 | 12 |
| BDX 85A | SGS | Si-NPN | =BDX 85 | 60V | BDX 65; MJ 3000; TIP 140 | BDX 86A | 12 |
| BDX 85B | SGS | Si-NPN | =BDX 85 | 80V | BDX 65A; MJ 3001; TIP 141 | BDX 86B | 12 |
| BDX 85C | SGS | Si-NPN | =BDX 85 | 100V | BDX 65B; MJ 3001; TIP 142 | BDX 86C | 12 |
| BDX 86 | SGS | Si-PNP | Darl-L | 45V; 10A; 100W | BDX 64; MJ 2500; TIP 145 | BDX 85 | 12 |
| BDX 86A | SGS | Si-PNP | =BDX 86 | 60V | BDX 64; MJ 2500; TIP 145 | BDX 85A | 12 |
| BDX 86B | SGS | Si-PNP | =BDX 86 | 80V | BDX 64A; MJ 2501; TIP 146 | BDX 85B | 12 |
| BDX 86C | SGS | Si-PNP | =BDX 86 | 100V | BDX 64B; MJ 2501; TIP 147 | BDX 85C | 12 |
| BDX 87 | SGS | Si-NPN | Darl-L | 45V; 12A; 120W | BDX 67; MJ 4033; TIP 640 | BDX 88 | 12 |
| BDX 87A | SGS | Si-NPN | =BDX 87 | 60V | BDX 67; MJ 4033; TIP 640 | BDX 88A | 12 |
| BDX 87B | SGS | Si-NPN | =BDX 87 | 80V | BDX 67A; MJ 4034; TIP 641 | BDX 88B | 12 |
| BDX 87C | SGS | Si-NPN | =BDX 87 | 100V | BDX 67B; MJ 4035; TIP 642 | BDX 88C | 12 |
| BDX 88 | SGS | Si-PNP | Darl-L | 45V; 12A; 120W | BDX 68; MJ 4030; TIP 645 | BDX 87 | 12 |
| BDX 88A | SGS | Si-PNP | =BDX 88 | 60V | BDX 68; MJ 4030; TIP 645 | BDX 87A | 12 |
| BDX 88B | SGS | Si-PNP | =BDX 88 | 80V | BDX 68A; MJ 4031; TIP 646 | BDX 87B | 12 |
| BDX 88C | SGS | Si-PNP | =BDX 88 | 100V | BDX 68B; MJ 4032; TIP 647 | BDX 87C | 12 |
| BDX 91 | VAL | Si-NPN | NF/S-L | 60V; 8A; 90W | BD 245A; 2N3055; 2N6471 | BDX 92 | 12 |
| BDX 92 | VAL | Si-PNP | NF/S-L | 60V; 8A; 90W | BD 246A; BDX 18; 2N6246 | BDX 91 | 12 |
| BDX 93 | VAL | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 8A; 90W | BD 245B; 2N3055; 2N6472 | BDX 94 | 12 |
| BDX 94 | VAL | Si-PNP | NF/S-L | 80V; 8A; 90W | BD 246A; BDX 18; 2N6247 | BDX 93 | 12 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|--------|-------|-----------|--------------|------------------|--|-------------|------|
| BDX 95 | VAL | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 8A; 90W | BD 245C; 2N3055; 2N6472 | BDX 96 | 12 |
| BDX 96 | VAL | Si-PNP | NF/S-L | 100V; 8A; 90W | BD 246C; BDX 18; 2N3248 | BDX 95 | 12 |
| BDY 10 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 50V; 2A; 150W | BD 130; BDX 13; BDY 20; BDY 39; BDY 55 BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 11 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 2A; 150W | BD 130; BDX 10; BDY 20; BDY 39; BDY 55 BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 12 | SIE | Si-NPN | NF/S-L | 60V; 3A; 26W | BD 163; BD 243A; BD 577; BD 587; BDY 21 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 13 | SIE | Si-NPN | NF/S-L | 50V; 3A; 26W | BD 163; BD 243A; BD 579; BD 589; BDY 21 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 15 | ITT | Si-NPN | NF/S-L | 36V; 2.5A; 11.5W | BD 162; BD 241; BD 575; BD 585; BDY 21 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 16 | ITT | Si-NPN | NF/S-L | 64V; 2.5A; 11.5W | BD 163; BD 241A; BD 577; BD 587; BDY 21 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 17 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 60V; 10A; 115W | BD 130; BDX 10; BDX 61; BDY 20; BDY 39 BDY 55; BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 18 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 120V; 10A; 115W | BDX 11; BDX 50; BDY 56; BDY 74; BDY 77 2N3442; 2N3773 | | 12 |
| BDY 19 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 150V; 10A; 115W | BDX 11; BDX 50; BDY 56; BDY 74; BDY 77 2N3442; 2N3773 | | 12 |
| BDY 20 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 15A; 117W | BD 130; BDX 10; BDX 60; BDY 39; BDY 55 BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 21 | SIE | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 3A; 26W | BD 161; BD 243B; BD 579; BD 589; BDY 13 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 22 | SIE | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 3A; 26W | BD 161; BD 243C; BD 581; BD 591 2N5427-28 | | 11 |
| BDY 23 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 60V; 6A; 85W | BDY 53; BU 109; BUY 20; BUY 55 | | 12 |
| BDY 24 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 6A; 85W | BDY 53; BU 109; BUY 20; BUY 55 | | 12 |
| BDY 25 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 200V; 6A; 85W | BDY 54; BU 109; BUY 20; BUY 56 | | 12 |
| BDY 26 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 300V; 6A; 85W | BDY 98; BU 109; BUY 21; BUY 77 | | 12 |
| BDY 27 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 400V; 6A; 85W | BDY 98; BU 210; BUY 22; BUY 77 | | 12 |
| BDY 28 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 500V; 6A; 85W | BDY 97; BU 211; BUY 22; BUY 78 | | 12 |
| BDY 29 | RCA | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 30A; 220W | BDY 57; 2N6271 | | 12 |
| BDY 34 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 45V; 3A; 21W | BD 175; BD 187; BD 437 | | 29 |
| BDY 37 | RCA | Si-NPN | NF/S-L | 140V; 30A; 150W | BDY 58; 2N6259; 2N6322 | | 12 |
| BDY 38 | PHI | Si-NPN | NF-L | 50V; 6A; 117W | BDX 13; BDY 20; BDY 39; BDY 55; BDY 73 2N3055 | | 12 |
| BDY 39 | SIE | Si-NPN | NF-L | 100V; 15A; 115W | BD 130; BDX 10; BDX 60; BDY 20; BDY 55 BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 42 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 400V; 5A; 80W | BDY 27; BDY 98; BU 210; BUY 77 | | 12 |
| BDY 43 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 600V; 5A; 60W | BDY 97; BU 211; BUY 78 | | 12 |
| BDY 44 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 750V; 5A; 60W | BDY 96; BU 212; BUY 79 | | 12 |
| BDY 45 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 400V; 15A; 95W | BU 210; BUY 70C; BUY 74 | | 12 |
| BDY 46 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 600V; 15A; 95W | BU 211; BUY 70B; BUY 75 | | 12 |
| BDY 47 | AEG | Si-NPN | NF/S-L | 750V; 15A; 95W | BU 212; BUY 70B; BUY 76 | | 12 |
| BDY 53 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 12A; 60W | BD 130; BDX 10; BDX 61; BDY 20; BDY 39 BDY 55; BDY 73; 2N3055; 2N3772 | | 12 |
| BDY 54 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 180V; 12A; 60W | BDX 11; BDX 50; BDY 56; BDY 74; BDY 77 2N3442; 2N3773 | | 12 |
| BDY 55 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 15A; 115W | BD 130; BDX 10; BDX 61; BDY 20; BDY 39 BDY 57; BDY 73; 2N3055; 2N3772 | | 12 |
| BDY 56 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 180V; 15A; 115W | BDX 11; BDX 50; BDY 56; BDY 74; BDY 77 2N3442; 2N3773 | | 12 |
| BDY 57 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 120V; 30A; 175W | 2N6249; 2N6259; 2N6322 | | 12 |
| BDY 58 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 160V; 30A; 175W | 2N6249; 2N6259; 2N6322 | | 12 |
| BDY 60 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 120V; 5A; 15W | BDY 90 | | 12 |
| BDY 61 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 5A; 15W | BDY 91 | | 12 |
| BDY 62 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 30V; 5A; 15W | BDY 92 | | 12 |
| BDY 63 | TIX | Si-NPN | NF-L | 100V; 10A; 50W | 2N4801; 2N5266-69; 2N5315; 2N5319; 2N5128 | BDY 69 | 27b |
| BDY 64 | TIX | Si-NPN | NF-L | 100V; 30A; 100W | 2N2524; 2N4002; 2N6273 | | 27b |
| BDY 65 | TIX | Si-NPN | NF | 150V; 1A; 15W | BDY 80; 2N1715; 2N1717; 2N2988; 2N2990 | | 6 |
| BDY 66 | TIX | Si-NPN | NF | 150V; 1A; 15W | BD 157; BD 232; BD 410; 2N1719; 2N1721 2N2992; 2N2994 | | 16b |
| BDY 67 | TIX | Si-PNP | NF-L | 100V; 5A; 30W | 2N5384; 2N5409; 2N5411 | | 27c |
| BDY 68 | TIX | Si-PNP | NF-L | 100V; 5A; 30W | 2N5355; 2N5409; 2N5411 | | 27d |
| BDY 69 | TIX | Si-PNP | NF-L | 100V; 12A; 50W | 2N5290-91; 2N5314; 2N5315; 2N5127 | BDY 53 | 27b |
| BDY 70 | TIX | Si-PNP | NF | 100V; 2A; 15W | BDX 60; BSS 17; 2N5322; 2N5333; 2N5192 | | 6 |
| BDY 71 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 90V; 4A; 30W | BD 191; BDX 22; BDY 78; 2N3054; 2N3441; 2N6261 | | 11 |
| BDY 72 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 150V; 3A; 30W | BD 193; BDX 22; BDY 78; 2N3441; 2N6264 | | 11 |
| BDY 73 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 15A; 115W | BD 130; BDX 10; BDX 60; BDY 20; BDY 39 BDY 55; BDY 73; 2N3055 | | 12 |
| BDY 74 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 150V; 15A; 115W | BDX 11; BDX 50; BDY 56; BDY 77 2N3442; 2N3773 | | 12 |
| BDY 75 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 50V; 30A; 150W | BDX 41; BDX 61; BDY 57; 2N3771 | | 12 |
| BDY 76 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 20A; 150W | BDX 40; BDX 60; BDY 57; 2N3772 | | 12 |
| BDY 77 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 150V; 16A; 150W | BDX 50; BDX 58; 2N3773; 2N6249 | | 12 |
| BDY 78 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 90V; 4A; 30W | BD 191; BDX 22; BDY 71; 2N3054; 2N3441; 2N6261 | | 11 |
| BDY 79 | MIS | Si-NPN | NF/S-L | 150V; 4A; 30W | BD 193; BDX 22; BDY 72; 2N3441; 2N6264 | | 11 |
| BDY 80 | MIS | Si-NPN | NF-L | 40V; 4A; 36W | BD 243; BD 533; BD 585; BD 737 | BDY 83 | 28 |
| BDY 81 | MIS | Si-NPN | NF-L | 60V; 4A; 36W | BD 243A; BD 535; BD 587 | BDY 83 | 28 |
| BDY 82 | MIS | Si-PNP | NF-L | 35V; 4A; 36W | BD 244; BD 534; BD 586; BD 738 | BDY 80 | 28 |
| BDY 83 | MIS | Si-PNP | NF-L | 50V; 4A; 36W | BD 244A; BD 536; BD 588 | BDY 81 | 28 |
| BDY 87 | SIE | Si-NPN | Darl-L | 20V; 8A; 35W | " | | 11 |
| BDY 88 | SIE | Si-NPN | Darl-L | 40V; 8A; 35W | " | | 11 |
| BDY 89 | SIE | Si-NPN | Darl-L | 60V; 8A; 35W | " | | 11 |
| BDY 90 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 120V; 10A; 40W | BDY 56; BDY 58; BUY 20; BUY 57 | | 12 |
| BDY 91 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 100V; 10A; 40W | BDY 55; BDY 57; BUY 20; BUY 57 | | 12 |
| BDY 92 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 10A; 40W | BDY 55; BDY 57; BUY 20; BUY 57 | | 12 |
| BDY 93 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 750V; 2.5A; 30W | BDY 44; BDY 96; BU 212; BUY 79 | | 12 |
| BDY 94 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 600V; 2.5A; 30W | BDY 43; BDY 97; BU 211; BUY 78 | | 12 |
| BDY 95 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 400V; 2.5A; 30W | BDY 42; BDY 98; BU 210; BUY 77 | | 12 |
| BDY 96 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 750V; 5A; 40W | BDY 47; BU 212; BUY 23B; BUY 79 | | 12 |
| BDY 97 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 600V; 5A; 40W | BDY 46; BU 211; BUY 23A; BUY 78 | | 12 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---------|-------|-----------|----------------|--------------------|--|-------------|------|
| BDY 98 | PHI | Si-NPN | NF/S-L | 400V; 5A; 40W | BDY 45; BU 210; BUY 23; BUY 77 | | 12 |
| BDY 99 | RTC | Si-NPN | NF/S-L | 750V; 5A; 40W | BDY 47; BU 212; BUY 23B; BUY 79 | | 12 |
| BF 108 | DIT | Si-NPN | Vid | 140V; 0.16A; 0.86W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 109 | VAL | Si-NPN | Vid | 135V; 0.05A; 0.52W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 110 | VAL | Si-NPN | Vid | 160V; 0.04A; 0.75W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 111 | SIE | Si-NPN | Vid | 200V; 0.05A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 114 | VAL | Si-NPN | Vid | 135V; 0.04A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 115 | VAL | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 230MHz | BF 184; BF 185; BF 240; BF 241; BF 254; BF 255 | | 5a |
| BF 117 | ITT | Si-NPN | Vid | 140V; 0.1A; 0.66W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 118 | ITT | Si-NPN | Vid | 250V; 0.1A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 119 | ITT | Si-NPN | Vid | 160V; 0.1A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 120 | ITT | Si-NPN | Vid | 220V; 0.05A; 0.3W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 121 | ITT | Si-NPN | AM/FM-V-re | 350MHz | BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 4a |
| BF 123 | ITT | Si-NPN | TV-ZF | 550MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 23 |
| BF 125 | ITT | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 450MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 23 |
| BF 127 | ITT | Si-NPN | TV-ZF-re | 350MHz | BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 23 |
| BF 130 | ITT | Si-NPN | Uni | 45V; 0.1A; 0.3W | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237 | | 4 |
| BF 131 | ITT | Si-NPN | Uni | 45V; 0.1A; 0.3W | BC 382; BC 547; BC 582 | | 4a |
| BF 132 | ITT | Si-NPN | Uni | 25V; 0.1A; 0.3W | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237 | | 4a |
| BF 133 | ITT | Si-NPN | Uni | 25V; 0.1A; 0.3W | BC 382; BC 547; BC 582 | | 4a |
| BF 134 | ITT | Si-NPN | FM-M/O | 600MHz | BC 109; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238 | | 4 |
| BF 136 | ITT | Si-NPN | FM-V-re | 600MHz | BC 383; BC 548; BC 583 | | 4 |
| BF 137 | ITT | Si-NPN | Vid | 160V; 0.1A; 0.66W | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4 |
| BF 138 | ITT | Si-NPN | FM-V-re | 600MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 6 |
| BF 140 | DIT | Si-NPN | Vid | 135V; 0.05A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 140A | DIT | Si-NPN | =BF 140 | 150V | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 140D | DIT | Si-NPN | =BF 140 | 160V | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 140R | NUC | Si-NPN | =BF 140 | 0.3W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 4a |
| BF 140S | NUC | Si-NPN | =BF 140 | | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 152 | SGS | Si-NPN | VHF-M/O | 800MHz | BF 183; BF 200; BF 314 | | 4 |
| BF 153 | SGS | Si-NPN | AM-ZF | 400MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 4 |
| BF 154 | SGS | Si-NPN | Vid-Tr | 30V; 0.3W | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 597 | | 8a |
| BF 155 | SGS | Si-NPN | UHF-V/M/O | 600MHz | BF 161; BF 180; BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 155R | NUC | Si-NPN | Vid | 155V; 0.05A; 0.3W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 4a |
| BF 155S | NUC | Si-NPN | =BF 155R | 0.6W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 156 | SGS | Si-NPN | Vid | 120V; 0.1A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 157 | SGS | Si-NPN | Vid | 150V; 0.1A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 157B | SGS | Si-NPN | =BF 157 | 175V | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 158 | SGS | Si-NPN | TV-ZF | 800MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 4 |
| BF 159 | SGS | Si-NPN | TV-ZF | 800MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 4 |
| BF 160 | SGS | Si-NPN | AM/FM-ZF | 600MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4 |
| BF 161 | SGS | Si-NPN | UHF-V/M/O | 650MHz | BF 155; BF 180; BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 162 | SGS | Si-NPN | VHF-re | 600MHz | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 4 |
| BF 163 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 600MHz | BF 199; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 4 |
| BF 164 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 600MHz | BF 199; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 4 |
| BF 165 | SGS | Si-NPN | AM/FM-ZF-re | 300MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 8a |
| BF 166 | SGS | Si-NPN | VHF-V/M/O | 500MHz | BF 183; BF 200; BF 314; BF 373 | | 5 |
| BF 167 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 350MHz | BF 199; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 168 | VAL | Si-NPN | TV-ZF | 550MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 169 | SES | Si-NPN | Vid-Tr | 50V; 0.1A; 0.3W | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237 | | 4a |
| BF 169R | SES | Si-NPN | =BF 169 | | BC 382; BC 547; BC 582 | | 4 |
| BF 170 | DIT | Si-NPN | Vid | 160V; 0.05A; 0.6W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 173 | PHI | Si-NPN | TV-ZF | 550MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 174 | SGS | Si-NPN | Vid | 150V; 0.1A; 0.8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 175 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 500MHz | BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5 |
| BF 176 | SGS | Si-NPN | TV-ZF | 450MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 177 | PHI | Si-NPN | Vid | 100V; 0.04A; 0.7W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 178 | PHI | Si-NPN | Vid | 160V; 0.05A; 0.7W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 179A | PHI | Si-NPN | Vid | 160V; 0.05A; 0.7W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 179B | PHI | Si-NPN | =BF 179A | 220V | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 179C | PHI | Si-NPN | =BF 179A | 250V | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 180 | PHI | Si-NPN | UHF-V | 575MHz | BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 181 | PHI | Si-NPN | UHF-M | 600MHz | BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 182 | PHI | Si-NPN | UHF-M | 650MHz | BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 183 | PHI | Si-NPN | UHF-O | 800MHz | BF 357; BF 377; BF 378 | | 5 |
| BF 184 | PHI | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 300MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 5a |
| BF 185 | PHI | Si-NPN | FM-V/M/O | 220MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 5a |
| BF 186 | PHI | Si-NPN | Vid | 190V; 0.06A; 0.6W | BF 258; BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 187 | SES | Si-NPN | HF/ZF | 500MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 4a |
| BF 188 | SES | Si-NPN | VHF-M/O | 600MHz | BF 161; BF 180; BF 200; BF 222; BF 314 | | 5 |
| BF 189 | DIT | Si-NPN | AM/FM-ZF | 270MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 5a |
| BF 194 | PHI | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 280MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 20a |
| BF 195 | PHI | Si-NPN | FM-V/M/O | 200MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 20a |
| BF 196 | PHI | Si-NPN | TV-ZF-re | 400MHz | BF 199; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 20a |
| BF 197 | PHI | Si-NPN | TV-ZF | 550MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 20a |
| BF 198 | PHI | Si-NPN | TV-ZF-re | 400MHz | BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 21b |
| BF 199 | PHI | Si-NPN | TV-ZF | 550MHz | BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 21b |
| BF 200 | PHI | Si-NPN | FM/VHF | 650MHz | BF 180-183; BF 314 | | 5 |
| BF 206 | MIS | Si-NPN | VHF | 500MHz | BF 180-183; BF 200; BF 314 | | 5 |
| BF 207 | MIS | Si-NPN | VHF/ZF | 400MHz | BF 167; BF 198; BF 225; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 208 | MIS | Si-NPN | VHF/ZF | 600MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 209 | MIS | Si-NPN | VHF | 500MHz | BF 180-183; BF 200; BF 314 | | 5 |
| BF 212 | MIS | Si-NPN | UHF-O | 700MHz | BF 180-183; BF 200 | | 5 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYŚ. |
|---------|-------|-----------|----------------|----------------------------------|--|-------------|------|
| BF 213 | MIS | Si-NPN | UHF-M | 600MHz | BF 180-183, BF 200 | | 5 |
| BF 214 | MIS | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 250MHz | BF 184; BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 5a |
| BF 215 | MIS | Si-NPN | FM-V/M/O | 250MHz | BF 185; BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 5a |
| BF 216 | AEI | Si-NPN | FM-V | 220MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 21 |
| BF 217 | AEI | Si-NPN | FM-M | 240MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 21 |
| BF 218 | AEI | Si-NPN | AM/FM-ZF | 220MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21 |
| BF 219 | AEI | Si-NPN | AM-V/M/O | 280MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21 |
| BF 220 | AEI | Si-NPN | AM/FM-O | 280MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21 |
| BF 221 | RIZ | Si-NPN | HF/ZF | 135MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4a |
| BF 222 | SGS | Si-NPN | FM-V-re | 400MHz | BF 181; BF 200; BF 314 | | 5 |
| BF 223 | AEG | Si-NPN | TV-ZF | 750MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 20a |
| BF 224 | TIX | Si-NPN | TV-ZF | 700MHz | BF 199; BF 311; BF 373; BF 597 | | 21b |
| BF 225 | TIX | Si-NPN | TV-ZF-re | 700MHz | BF 198; BF 310; BF 367; BF 596 | | 21b |
| BF 226 | SES | Si-NPN | FM-M/O | 250MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 5a |
| BF 227 | AEG | Si-NPN | Min TV-ZF | 600MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 19 |
| BF 228 | AEG | Si-NPN | Min-Nix | 100V, 0,05A | BF 297; B88 38; BSW 32; BSX 21 | | 19 |
| BF 229 | AEG | Si-NPN | Min AM-V/M/O | 280MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 19 |
| BF 230 | AEG | Si-NPN | Min FM-V/M/O | 280MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 19 |
| BF 231 | EIY | Si-NPN | AM/FM/VHF | - | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 4a |
| BF 232 | EIY | Si-NPN | AM/FM/VHF | - | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 4a |
| BF 232 | SIE | Si-NPN | TV-ZF | 800MHz | BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597; BF 173 | | 5a |
| BF 233 | EIY | Si-NPN | AM/FM/VHF | - | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 4a |
| BF 233 | SES | Si-NPN | AM-FM-ZF | 500MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 4b |
| BF 234 | SES | Si-NPN | AM-V/M/O/ZF | 500MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 4b |
| BF 235 | SES | Si-NPN | FM-V/M | 500MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4b |
| BF 235 | EIY | Si-NPN | AM/FM/VHF | - | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 4a |
| BF 236 | SES | Si-NPN | FM-VHF-O | 250MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4b |
| BF 237 | TIX | Si-NPN | FM-V/M/O/ZF | - | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 21b |
| BF 238 | TIX | Si-NPN | AM-V/M/O/ZF | - | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21b |
| BF 240 | EIY | Si-NPN | Uni | 15V; 0,1A; 0,3W | BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582 | | 4a |
| BF 240 | PHI | Si-NPN | AM/FM-ZF-re | 400MHz | BF 238; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21b |
| BF 241 | PHI | Si-NPN | AM/FM-ZF-re | 400MHz | BF 237; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 21b |
| BF 241 | EIY | Si-NPN | Uni | 30V; 0,1A; 0,3W; $\beta=80-120$ | BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582 | | 4a |
| BF 241A | EIY | Si-NPN | =BF 241 | 60V | BC 174; BC 190; BC 548; BC 182 | | 4a |
| BF 242 | EIY | Si-NPN | Uni | 30V; 0,1A; 0,3W; $\beta=100-200$ | BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582 | | 4a |
| BF 242A | EIY | Si-NPN | =BF 242 | 80V | BC 174; BC 190; BC 548; BC 182 | | 4a |
| BF 243 | TIX | Si-NPN | AM-V/M/O/ZF | 180MHz | BF 340; BF 440; BF 441; BF 450; BF 451; BF 540 | | 21b |
| BF 243 | EIY | Si-NPN | Uni | 30V; 0,1A; 0,3W; $\beta=150-300$ | BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582 | | 4a |
| BF 244 | EIY | Si-NPN | Uni | 30V; 0,1A; 0,3W; $\beta=250-600$ | BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582 | | 4a |
| BF 244 | PHI | N-FET | NF/HF-sym | - | BC 264; BF 348; 2N3822 | | 21c |
| BF 245 | PHI | N-FET | =BF 244 | - | - | | 21d |
| BF 246 | PHI | N-FET | NF/HF-sym | - | BF 348; TIS 42 | | 21c |
| BF 247 | PHI | N-FET | =BF 246 | - | - | | 21d |
| BF 248 | TIX | Si-NPN | NF-Tr | 30V; 0,6A; 0,4W | BC 338; BC 738; BC 838; 2N2220-22 | | 4a |
| BF 249 | TIX | Si-NPN | NF-Tr | 30V; 0,8A; 0,4W | BC 328; BC 728; BC 828; 2N2908-07 | | 4a |
| BF 250 | TIX | Si-NPN | NF-Tr | 15V; 0,6A; 0,4W | BC 336; BC 736; BC 836; 2N2220-22 | | 4a |
| BF 251 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 600MHz | BF 187; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 252 | SGS | Si-NPN | TV-ZF | 400MHz | BF 187; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 253 | SES | Si-NPN | AM-V/M/O | 1150MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21b |
| BF 254 | PHI | Si-NPN | AM-V/M/O/ZF | 280MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 21b |
| BF 255 | PHI | Si-NPN | FM-V/M/O | 200MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 21b |
| BF 256 | PHI | N-FET | VHF/UHF-sym | - | BF 244; BF 245 | | 21d |
| BF 256L | TIX | N-FET | =BF 256 | - | - | | 21c |
| BF 257 | PHI | Si-NPN | Vid | 150V; 0,1A; 0,8W | BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 257A | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 180V | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 257B | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 220V | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 257C | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 220V | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 257D | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 160V | BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 257G | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 200V | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 257N | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 180V | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 257S | TIX | Si-NPN | =BF 257 | 140V | BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 258 | PHI | Si-NPN | Vid | 250V; 0,1A; 0,8W | BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 258A | TIX | Si-NPN | =BF 258 | 280V | BF 338; BF 659 | | 6 |
| BF 259 | PHI | Si-NPN | Vid | 300V; 0,1A; 0,8W | BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 260 | ATE | Si-NPN | VHF-re | 800MHz | BF 187; BF 198; BF 225; BF 314; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 261 | EIY | Si-NPN | AM/FM/VHF | - | BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597 | | 5 |
| BF 262 | MUL | Si-NPN | UHF-V | 650MHz | BF 180; BF 357; BF 362; BF 377; BF 378 | | 17 |
| BF 263 | MUL | Si-NPN | UHF-M | 1525MHz | BF 181; BF 357; BF 362; BF 377; BF 378 | | 17 |
| BF 264 | MUL | Si-NPN | UHF-M | 1400MHz | BF 182; BF 357; BF 362; BF 377; BF 378 | | 17 |
| BF 266 | EIY | Si-NPN | VHF-V-re | 400MHz | BF 181; BF 186; BF 200; BF 222; BF 314 | | 5 |
| BF 267 | EIY | Si-NPN | TV-ZF-re | 350MHz | BF 187; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 270 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 600MHz | BF 187; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596 | | 5a |
| BF 271 | SGS | Si-NPN | TV-ZF-re | 900MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 272 | SGS | Si-PNP | UHF-V-re | 850MHz | BF 316; BF 372; BF 516 | | 5 |
| BF 273 | EIY | Si-NPN | TV-ZF | 650MHz | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597 | | 5a |
| BF 273 | SGS | Si-NPN | AM/FM-V/M/O/ZF | 700MHz | BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 4b |
| BF 274 | SGS | Si-NPN | AM/FM-ZF-re | 700MHz | BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 4b |
| BF 275 | EIY | Si-NPN | VHF | 400MHz | BF 181; BF 186; BF 200; BF 222; BF 314 | | 5 |
| BF 287 | SGS | Si-NPN | AM/FM-M/O/ZF | 800MHz | BF 185; BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595 | | 5a |
| BF 288 | SGS | Si-NPN | AM/FM-ZF-re | 500MHz | BF 184; BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594 | | 5a |
| BF 285 | - | Si-NPN | UHF-V/M/O | - | BF 180; BF 357; BF 377; BF 378 | | 5a |
| BF 290 | SGS | Si-NPN | VHF-M/O | 1000MHz | BF 181; BF 186; BF 200; BF 222; BF 314 | | 5a |
| BF 290 | EIY | Si-NPN | Vid | 120V; 0,03A; 0,6W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 291 | EIY | Si-NPN | Vid | 150V; 0,03A; 0,8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 291 | SGS | Si-NPN | Uni | 50V; 0,1A; 0,36W | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 547 | | 4a |
| BF 292A | SGS | Si-NPN | Vid | 150V; 0,3A; 0,6W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 292B | SGS | Si-NPN | =BF 292A | 190V | BF 258; BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 292C | SGS | Si-NPN | =BF 292A | 220V | BF 258; BF 337; BF 658 | | 6 |
| BF 293 | SGS | Si-NPN | Uni | 50V; 0,1A; 0,36W | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 547 | | 4a |
| BF 294 | SGS | Si-NPN | Vid | 160V; 0,1A; 0,8W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 6 |
| BF 297 | TIX | Si-NPN | Vid | 180V; 0,1A; 0,625W | BF 257; BF 336; BF 657 | | 21a |
| BF 298 | TIX | Si-NPN | Vid | 250V; 0,1A; 0,625W | BF 258; BF 337; BF 658 | | 21a |
| BF 299 | TIX | Si-NPN | Vid | 300V; 0,1A; 0,625W | BF 259; BF 338; BF 659 | | 21a |

wiele z nich może być stosowane nawet do ochrony zawartości pamięci w komputerach, gdzie wymagane są bardzo dobre charakterystyki baterii.

Wśród baterii galwanicznych, ogniwa litowe wykazują największą gęstość energii. Nawet w małych litowych ogniwach gęstość zmagazynowanej energii może osiągać 760Wh/l [Watogodzina/litr] ($\text{litr}=1 \times 10^{-3} \text{m}^3$). Ogniwa litowe mają jeszcze inną cechę wyróżniającą je wśród innych ogniw galwanicznych, a mianowicie mają znacznie większe napięcia (około 3[V]) w porównaniu do innych ogniw – porównaj z Rys.2.

Ostatecznie można stwierdzić, że czas przechowywania (magazynowania) ogniw litowych mieści się w granicach 5÷20 lat. Ogniwa litowe mogą pracować w szerokim zakresie temperaturowym. Najniższe temperatury pracy są o wiele niższe od temperatury zamarzania wody i dochodzą nawet do -40°C . Możliwe jest to dzięki odpowiedniemu składowi chemicznemu ogniwa oraz dzięki spiralnie zwiniętej konstrukcji ogniwa litowego.

Popularne alkaliczne ogniwa są dostępne w standardowych rozmiarach i baterie budowane z tych ogniw mogą uzyskiwać standardowe napięcia 1.5[V]÷9[V]. Oferują one czas użytkowania nawet do 10 razy dłuższy od baterii cynkowo-węglowych i w szczególności są predysponowane do pracy ciągłej z dużym prądem wyładowania. Ogniwa alkaliczne mogą być magazynowane przez około 3 do 4 lat.

Dużą gęstość energii, relatywnie płaską charakterystykę wyładowania oraz dobre cechy pracy dla szerokiego widma prądów rozładowujących od mikroamperów nawet do setek miliamperów – są to korzyści jakie daje użytkownikowi stosowanie ogniw z tlenkiem rtęciowym. Dawniej ogniwa takie były szeroko stosowane począwszy od zegarków, aparatów słuchowych aż po czujniki dymu.

Szeroko stosowane w elektronicznym sprzęcie ogniwa z tlenkiem srebrnym oferują dużą gęstość energii (objętościową), oraz mogą dostarczać – relatywnie do swojego ładunku – dużych prądów. Tak jak ogniwa litowe również ogniwa z tlenkiem srebrnym wyróżniają się ekstremalnie stabilnym napięciem podczas rozładowywania, długim czasem przechowywania, oraz możliwością pracy w szerokim zakresie temperaturowym. Ponieważ jednak koszt materiału, z którego zrobione jest ogniwo z tlenkiem srebrnym jest większy niż koszt materiału do wykonania każdego innego ogniwa, są one droższe od innych, jednak kompensują to tym, że ogniwa te mają nieco wyższe napięcie w porównaniu z innymi (poza litowymi, które mają najwyższe napięcie) – porównaj z Rys.2.

Ogniwa cynkowo-powietrzne, są relatywnie nowe na rynku ogniw galwanicznych, są one raczej unikalne wśród baterii różnych typów (zasada działania polega na użyciu tlenu z powietrza jako substraktu dla katody w reakcji chemicznej). Osiągnięto dzięki temu wyraźne strome zbocze na charakterystyce napięciowej w funkcji wyładowania – patrz Rys.2.

Ponieważ istnieje praktycznie nieograniczona ilość tlenu, przestrzeń przeznaczona na katodę wewnątrz

ogniwa może być znacznie ograniczona. W konsekwencji zwiększona objętość przeznaczona na cynkową anodę istotnie daje użytkownikowi teoretyczną gęstość objętościową energii, która jest najwyższa wśród innych galwanicznych ogniw. Pozwala to przypuszczać, że w urządzeniach z ogniwami tego typu należy przeznaczyć mniej miejsca dla uzyskania takiego samego czasu użytkowania jak dla innych typów ogniw, lub dla takiego samego objętościowo miejsca na baterie przy zastosowaniu baterii ogniw cynkowo-powietrznych dysponować będziemy daleko większą ilością energii.

Otwór na powietrze w baterii cynkowo-powietrznej musi być szczelnie zamknięty podczas magazynowania ogniwa. Dopóki otwór ten będzie szczelnie zamknięty, ogniwo będzie zachowywać 98% lub więcej swojej żywotności nawet po roku przechowywania w temperaturze pokojowej. Ogniwo staje się aktywne, zaczynając przemiany chemiczne jeżeli otwór zostanie otwarty, wówczas tlen z powietrza otaczającego ogniwo uaktywnia reakcje chemiczne i prąd może popłynąć.

Należy jednak pamiętać, że jeśli uaktywnimy takie ogniwo to należy je użytkować bez przerw w przeciągu kilku miesięcy aż do całkowitego wyczerpania, zużycia. W konsekwencji, ogniwa takiego typu są najbardziej odpowiednie dla zastosowań, w których pracować będą często z obciążeniami małymi aż do średnich. Zastosowania takiego ogniwa można znaleźć np. w aparatach słuchowych czy innych przyrządach medycznych. Ogniwa cynkowo-powietrzne mogą być łączone szeregowo, równolegle lub szeregowo – równolegle.

Wśród różnych typów baterii akumulatorowych (które można ładować wielokrotnie), baterie niklowo-kadmowe są dobrze przystosowane do pracy z urządzeniami pobierającymi duże prądy, np. do ręcznych elektronarzędzi (np. wiertarki), kamer fotograficznych lub kamer video oraz do zasilania komputerów typu laptop. Chociaż mają one stosunkowo małe gęstości energii, to jednak zapewniają bardzo stabilne napięcie podczas wyładowywania.

Baterie akumulatorowe ołowiowo-kwasowe są najbardziej rozpowszechnione jako prostopadłościennymi (ogólnie graniastosłupy) zamknięte (nie wylewające się) kostki lub konstrukcje w postaci walcowej. Ogólnie są one cięższe od niklowo-kadmowych akumulatorów, jednak są wciąż tańsze w eksploatacji w dłuższym czasie. Mają również szerszy temperaturowy zakres pracy niż baterie kadmowo-niklowe.

Istnieją dwa typy baterii akumulatorowych ołowiowo-kwasowych, które różnią się swoją konstrukcją i swoimi charakterystykami. W bateriach zamkniętych tego typu, rodzaj żelu – elektrolitu jest podobny jak w popularnych akumulatorach kwasowych stosowanych w samochodach. Pomimo iż jest on zagęszczony to zwykle jest do tego używana jakaś nieaktywna substancja zagęszczająca. Baterie takie są budowane w kształcie graniastosłupów o pojemnościach dochodzących do 50[Ah].

Inne pod względem budowy są ołowiowo-kwasowe ogniwa cylindryczne. Zawierają one znikome ilości płynnego elektrolitu. Mają konstrukcję cylindrycznie zwiniętą. Baterie tego typu budowane są dla mniejszych pojemności w zakresie 2.5[Ah] ÷ 30[Ah]

Opracowano na podstawie:
Electronic Design 15/1989

Tabela 1 Zestawienie różnych typów ogniw.

a) galwaniczne

| Główny system chemiczny | Konfiguracja i ustalona pojemność | Gęstość energii zmagazynow. | | Napięcie nominalne ogniwa | Dopuszczalny czas magazynowania | Typowy temp. zakres pracy °C | Podstawowa charakterystyka (dla optymalnego wykorzyst. cech danego ogniwa) | Typowe zastosowanie |
|--|---|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---|
| | | wagowa Wh/kg | objętościowa Wh/10 ⁻³ m ³ (litr) | | | | | |
| cynek/ powietrze (Zn/O ₂) | Ogniwa guzikowe o pojemności do 1150[mAh] duże ogniwa do 6.5[Ah] | 310 | 1150 | 1.4[V] | 5 do 10 lat | 0[°C]+50[°C] | Duża gęstość energii przy pracy ciągłej. Bardzo długi czas przechowywania (podczas którego ogniwo jest nieaktywne) ograniczona pojemność i czas użytkowania jeżeli ogniwo zostanie uaktywnione płaska charakterystyka napięcia w funkcji wyładowania | Aparaty słuchowe aparaty medyczne urządzenia do łączności rejestratory danych oświetlenie awaryjne oraz inne często pracujące urządzenia i układy |
| lit/ dwu- tlenek siarki (Li/SO ₂) | Ogniwa cylindryczne o pojemności od 700[mAh] do 19[Ah] | 275 | 440 | 3.0[V] | 5 do 10 lat | -40[°C]+71[°C] | Duża gęstość energii. Bardzo dobre własności stabilności napięcia, możliwość pracy w szerokim zakresie temperatur. Szczelna pod ciśnieniem zamknięta obudowa. Bardzo długi okres przechowywania. Płaska charakterystyka napięcia w funkcji wyładowania | Wojskowe i specjalistyczne układy przemysłowe (np. układy kontrolujące proces technologiczny) zapewniają dużą pojemność, dużą stabilność napięcia i pracę w ekstremalnych warunkach temp. |
| Lit/ dwu- tlenek manganu (Li/MnO ₂) | Ogniwa w obudowie płaskiej okrągłej (jak moneta) o pojemności do 500[mAh] | 175 | 505 | 3.0[V] | 5 do 10 lat | -20[°C]+60[°C] | Duża gęstość energii. Dobre własności stabilności napięcia, możliwość pracy w szerokim zakresie temperatur. Bardzo długi okres przechowywania. Relatywnie płaska charakterystyka nap. w funkcji wyładowania | Powszechnego użytku uniwers. w sprzęcie fotograficznym i w różnych elektr. aplikacjach które wymagają małych gabarytów o dużych pojemnościach ogniw np. zegarki kalkulatory komputery – zabezp dla pamięci, laptopy lampy błyskowe kamery fotograficzne video z silnikiem elektr. urządzenia z silnikiem elektrycznym |
| | Ogniwa spiralnie zwinięte cylindryczne do 1.25[Ah] | 230 | 505 | 3.0[V] | 5 do 10 lat | -20[°C]+60[°C] | | |
| | Ogniwa szczelnie zamknięte walcowe o pojemności do 2.5[Ah] | 300 | 700 | 3.0[V] | 5 do 10 lat | -20[°C]+71[°C] | | |
| Zasadowe z dwu- tlenkiem manganu (Zn/MnO ₂) | Ogniwa cylindryczne o pojemności do 20[Ah] | 130 | 315 | 1.5[V] | 3 do 4 lat | -20[°C]+54[°C] | Popularne przeznaczone do powszechnego użytku. Dobre własności pojemnościowe i pracy w niskich temp. Długi okres przechowywania. Pochylna charakterystyka napięcia w funkcji wyładow. | Powszechnego użytku np. latarki sprzęt fotogr. zabawki przen. sprzęt audio i video, zegarki i elektronarzędzia |
| | Małe ogniwa guzikowe (szczelnie zamknięte) | 55 | 145 | 1.5[V] | 3 do 4 lat | -20[°C]+54[°C] | | |
| Cynkowo- węglowe (Zn/C) | ogniwa cylindryczne o pojemności ok. 40[Ah] | 75 | 140 | 1.5[V] | 1 do 2 lat | -5[°C]+45[°C] | Popularne powszechne tanie ogniwa galwaniczne średni czas przechowywania. Pochylna charakterystyka nap. w funkcji wyładowania | Powszechnego użytku do latarek i sprzętu przenośnego audio i video |
| Z tlen- kiem rtęci (Zn/HgO) | Guzikowe | 110 | 445 | 1.35[V] | 3 do 5 lat | -9[°C]+54[°C] | Wysoka objętościowa pojemność długi czas przechowywania płaska charakterystyka napięcia w funkcji wyładowania | Aparaty słuchowe medyczny i fotogr. sprzęt urządzenia do komunikacji urzędz. awaryjne i czujniki oraz wszędzie tam gdzie wymagana jest duża stałość napięcia |
| | cylindryczne ogniwa o poj. od 40[mAh] do 13[Ah] | 120 | 450 | 1.40[V] | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|-----|-----|--------|------------|----------------|--|---|
| Z tlen- kiem srebro- wym (Zn/Ag ₂ O) | Ogniwa guzikowe o pojemności do 180[mAh] dla zastosowań specjalnych | 130 | 500 | 1.5[V] | 2 do 3 lat | -20[°C]+54[°C] | Wysoka pojemność w stosunku do swojej wagi. Długi czas przechowywania. Płaska charakt. napięcia w funkcji wyladowania | Aparaty słuchowe, zegarki, sprzęt fotograficzny oraz sprzęt elektr. wymagający małych gabarytów i dużych pojemności |

b) akumulatorowe

| | | | | | | | | |
|--|---|----|----|--------|--------------|----------------|--|---|
| Niklowo- kadmowe (Cd/Ni(OH) ₂) | Ogniwa guzikowe o pojemności do 0.5[Ah] | 25 | 80 | 1.2[V] | 3 do 6 m-cy | -40[°C]+45[°C] | Dla ogniw zamkniętych nie wymagają konserwacji wysoka pojemność, dobre właściwości pracy w niskich temperaturach. Dobry czas przechowywania | Przenośne urządzenia elektryczne przyrządy pomiarowe, przenośne telewizory, komputery typu laptop, również zabezpieczenia dla pamięci w komputerach |
| | Ogniwa cyldryczne o pojemności do 10[Ah] | 35 | 88 | 1.2[V] | | | | |
| Ołowowo- kwasowe (Pb/PbO ₂) | Ogniwa cyldryczne o pojemności od 2.5[Ah] do 30[Ah] | 30 | 90 | 2[V] | 6 do 12 m-cy | -40[°C]+60[°C] | Dla ogniw zamkniętych: nie wymagają konserwacji tanie dobre parametry rozład. | Przenośne elektrona- rzedzia, przenośne telewizory, komputery typu laptop oraz inne urządzenia elektroniczne przenośne |
| | Płaskie graniasto- słupy o pojemności do 50[Ah] | 35 | 80 | 2[V] | | | | |

Uwaga: 1). Ogniwa szerokie zamknięte tzw. guzikowe mają pojemności obliczone na 500 do 1000 godzin pracy w temperaturze +21[°C]. Ogniwa cylindryczne są obliczone na 50 + 100 godzin pracy. napięcie graniczne (wyladowania, rozładowania) wynosi około 80% nominalnej wartości napięcia ogniwa. Typowo podawane pojemności mogą być większe.
2). Niektóre typy ogniw mogą pracować w szerszym zakresie temperatur, przy spełnieniu pewnych określonych warunków rozładowania.

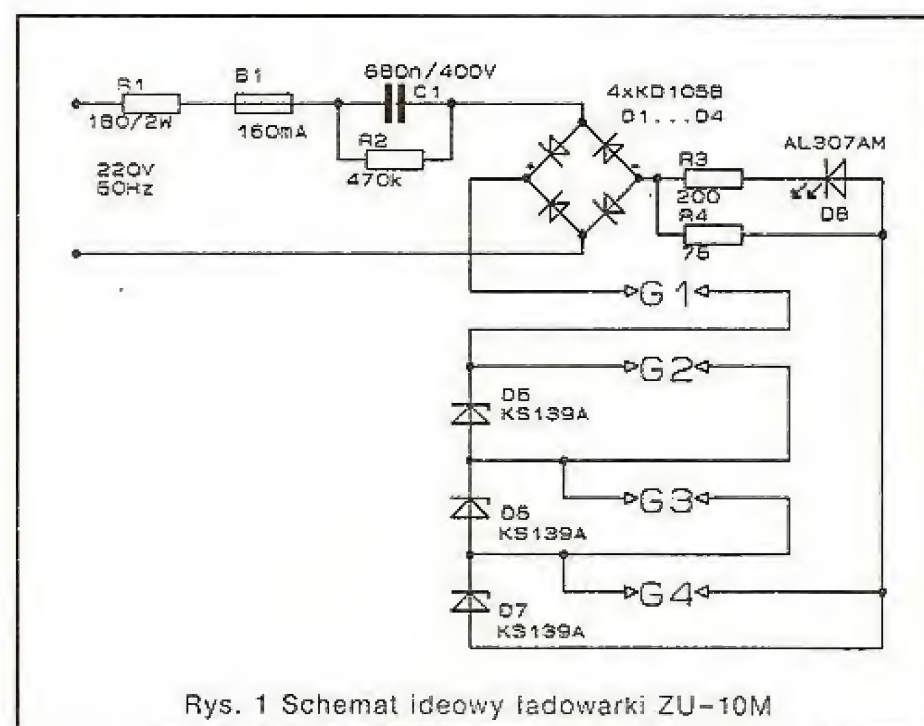
Leszek Madeja

DOM

Ładowarka akumulatorów typu R6

od sieci. Dane techniczne ładowarki podawane przez producenta są następujące:

- 1.typ ładowanych akumulatorów HKГЦ-0,45-ПС
HKГЦ-0,5-ПС
- 2.prąd ładowania (48±10)mA



Rys. 1 Schemat ideowy ładowarki ZU-10M

Urządzenie "Elektronika ZU-10M" (rys.1) jest ładowarką popularnych akumulatorów niklowo-kadmowych (Ni-Cd) typu "R6" (wysokość ok. 50mm, średnica ok.14mm). Zaletą urządzenia jest możliwość ładowania jednego, dwóch, trzech lub czterech akumulatorów, w zależności od potrzeby. Warunek, który musi być spełniony to umieszczenie akumulatora w pierwszej kolejności w gnieździe G1. Dioda LED sygnalizuje stan załączenia urządzenia do sieci. Ponieważ ładowarka nie posiada transformatora i nie jest galwanicznie izolowana od sieci, akumulatorki należy wkładać i wyjmować z gniazd tylko przy urządzeniu odłączonym

BAZAR

Czas ładowania określony jest przez producenta akumulatorów (typowo ok. 15h). Prąd ładowania – 50mA – odpowiada jednej dziesiątej typowej pojemności, wynoszącej 500mAh. Przykładowe dane kilku modeli tego typu akumulatorów produkcji firmy SANYO przedstawia tabela.

Napięcie znamionowe akumulatorów wynosi 1,2V, a końcowe napięcie wyładowania 1,0V. Ich ważną zaletą jest szeroki zakres temperatury pracy.

Elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

1.D1...D4 – KD105B (BYP401-400, BYP155-400, BA157..159)

| model | temperatura [C] | | pojemność [mAh] | | prąd ładowania [mA] | czas ładowania [h] |
|----------|-------------------|-----------|-----------------|------|---------------------|--------------------|
| | ładow. | rozładow. | typ. | max. | | |
| N-600AA | 0÷45 | -20÷60 | 600 | 650 | 60 | 14÷16 |
| N-700AAE | 0÷45 | -20÷60 | 700 | 770 | 70 | 14÷16 |
| KR-AAH | 0÷70 | -20÷70 | 500 | 540 | 17 | 48 |
| N-600AAK | 0÷70 | -20÷70 | 600 | 650 | 60 | 14÷16 |

2.D5...D7 – KC139A (dioda Zenera 3V9/300mW, np.BZP683-C3V9)

3.D8 – AL307AM (LED czerwony, np. CQYP441)

BAZAR

Andrzej Kusiak

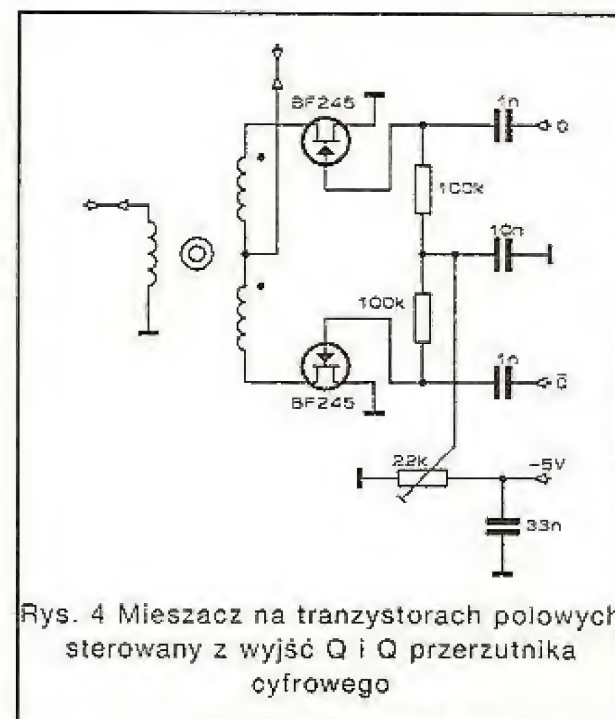
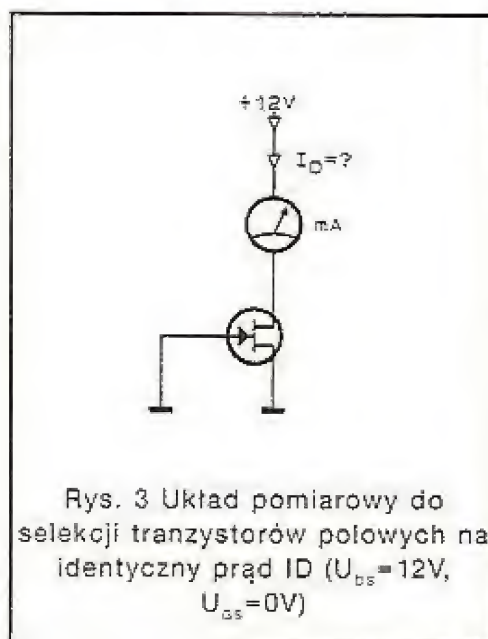
Mieszacze pasywne

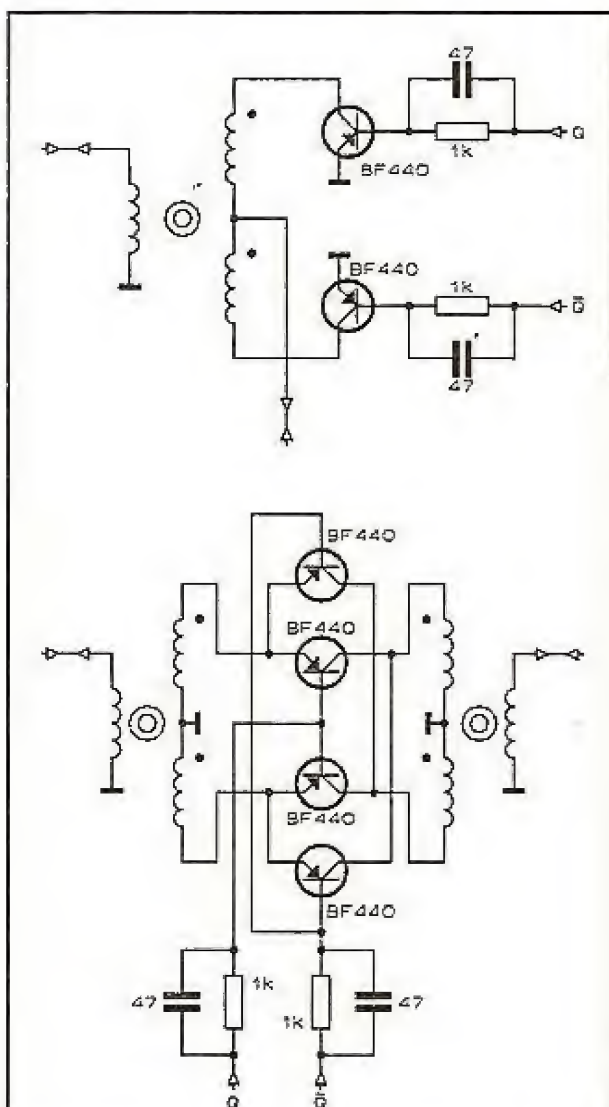
Szerokopasmowe mieszacze, modulatory i demodulatory pasywne (nie wymagające zasilania) dzięki swoim zaletom – odporności na przesterowanie, tłumieniu częstotliwości heterodyny, parzystych harmonicznych sygnału wejściowego i heterodyny oraz ich kombinacji (w mieszaczach podwójnie zrównoważonych), są coraz częściej stosowane w urządzeniach radiowych. Tłumienie wprowadzane przez mieszacz pasywny (w zależności od typu i wykonania 5–10 dB), w przypadku zastosowania go w odbiorniku krótkofalowym, nie jest specjalną wadą. Przy stosowaniu zewnętrznej, pełnowymiarowej anteny dipolowej poziom szumu jonosferycznego na wejściu odbiornika waha się od ok. 50 dB dla częstotliwości 2 MHz do 10 dB dla częstotliwości 30 MHz i tego rzędu powinna być czułość odbiornika. Spotyka się konstrukcje odbiorników krótkofalowych bez wzmacniacza w.cz., z mieszaczem diodowym. Całe wzmocnienie odbiornika uzyskiwane jest wtedy we wzmacniaczach p.cz. i m.cz. Często taki odbiornik ma jeszcze regulowany tłumik oporowy na wejściu!

Wszystkie opisane w artykule mieszacze są szerokopasmowe i mogą pracować na częstotliwościach do 30 MHz. Wszystkie transformatory w.cz. nawinięto na rdzeniach pierścieniowych z ferrytu F82 – RP10x6x4,

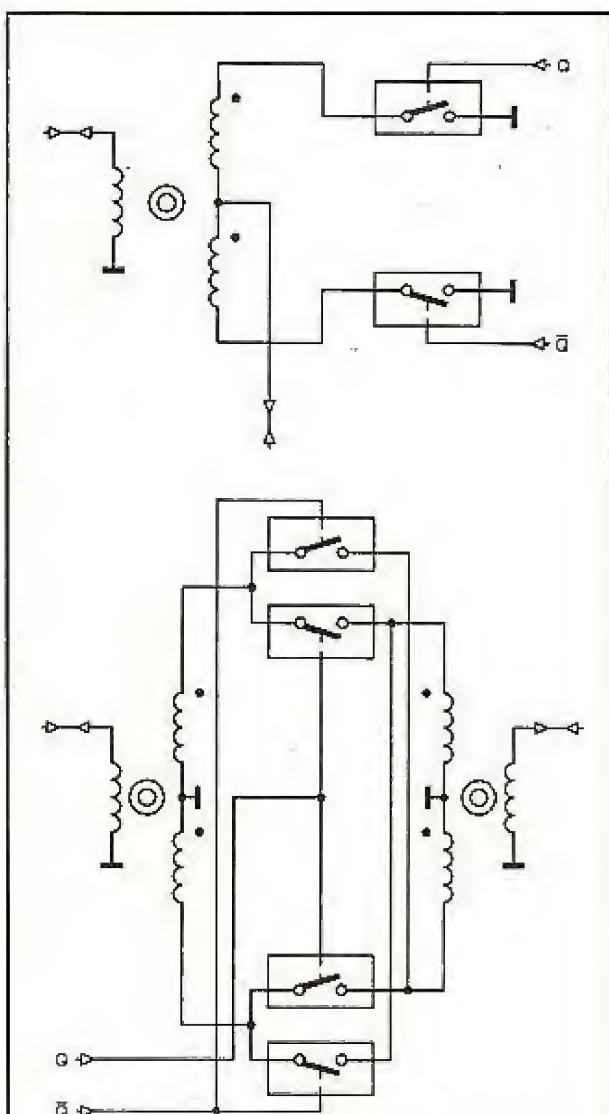
3x10 zw. lub 2x10 zw. DNEJ 0,2. Można też zastosować rdzenie ferrytowe stosowane w symetryzatorach antenowych TV. Kiedy uzwojenia nawinięte są na bocznych kolumnach takiego rdzenia (tak jak oryginalne uzwojenia symetryzatora TV), to strumienie magnetyczne tworzą dwa zamknięte, niezależne od siebie, strumienie i jeden dwutworowy rdzeń może zastąpić dwa jednotworowe.

Na Rys.1 przedstawiono podwójnie zrównoważone mieszacze diodowe w nietypowym wykonaniu – z czterema transformatorami w.cz. z uzwojeniami bifilarnymi. W porównaniu z tradycyjnym układem (dwa transformatory w.cz. z uzwojeniami tryfilarnymi) w przedstawionych układach można uzyskać lepszą symetrię, a przez to większe wytłumienie fali nośnej. W mieszaczach zamiast czterech diod (np. krzemowych BAP795) można wykorzystać złącza B-E (przy zwar-

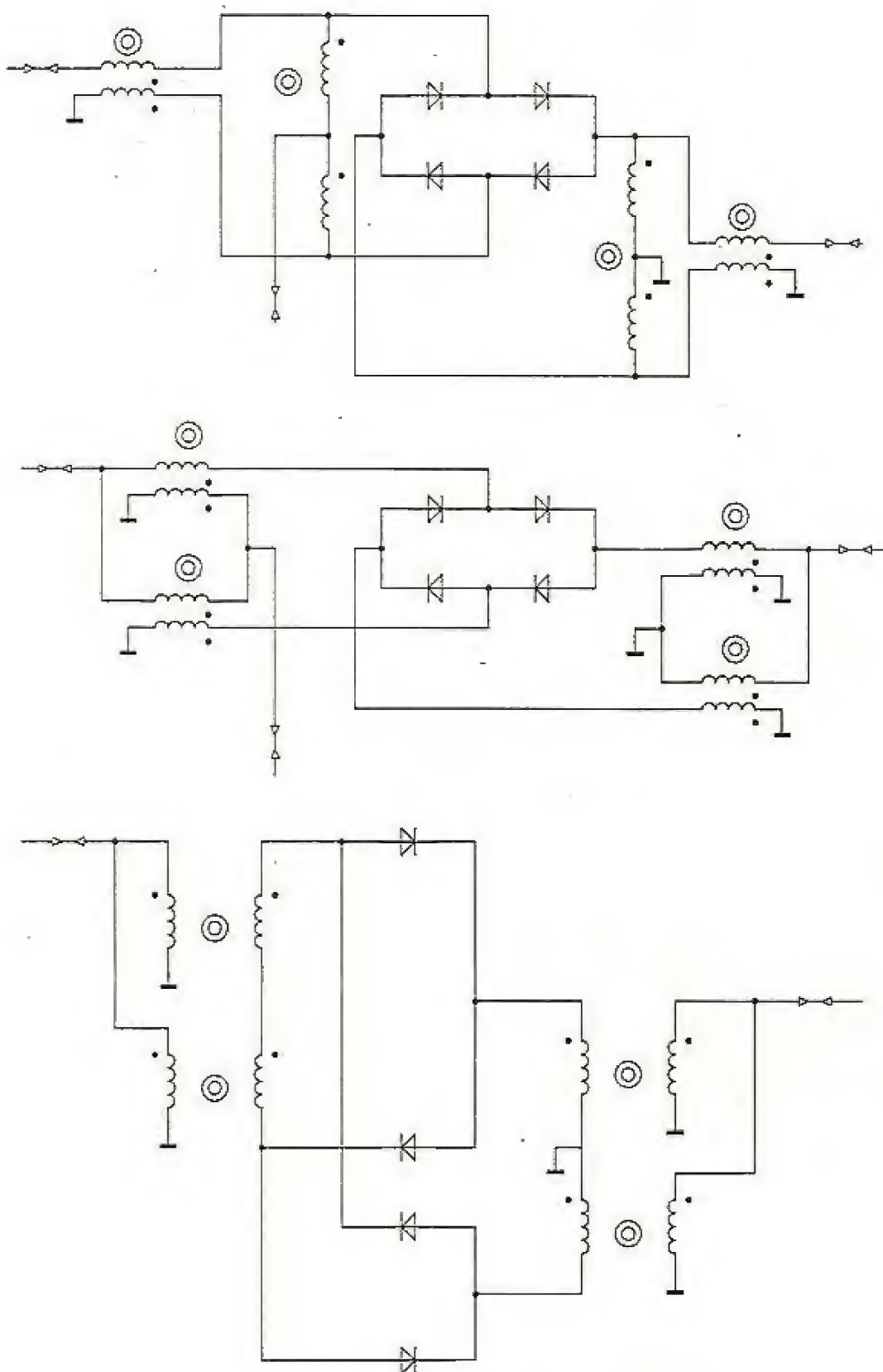




Rys. 5 Mieszacze pasywne z tranzystorami bipolarnymi



Rys. 6 Mieszacze pasywne z kluczami analogowymi CMOS



Rys. 1 Podwójnie zrównoważone mieszacze diodowe z transformatorami w.cz. z uzwojeniami bifilarnymi

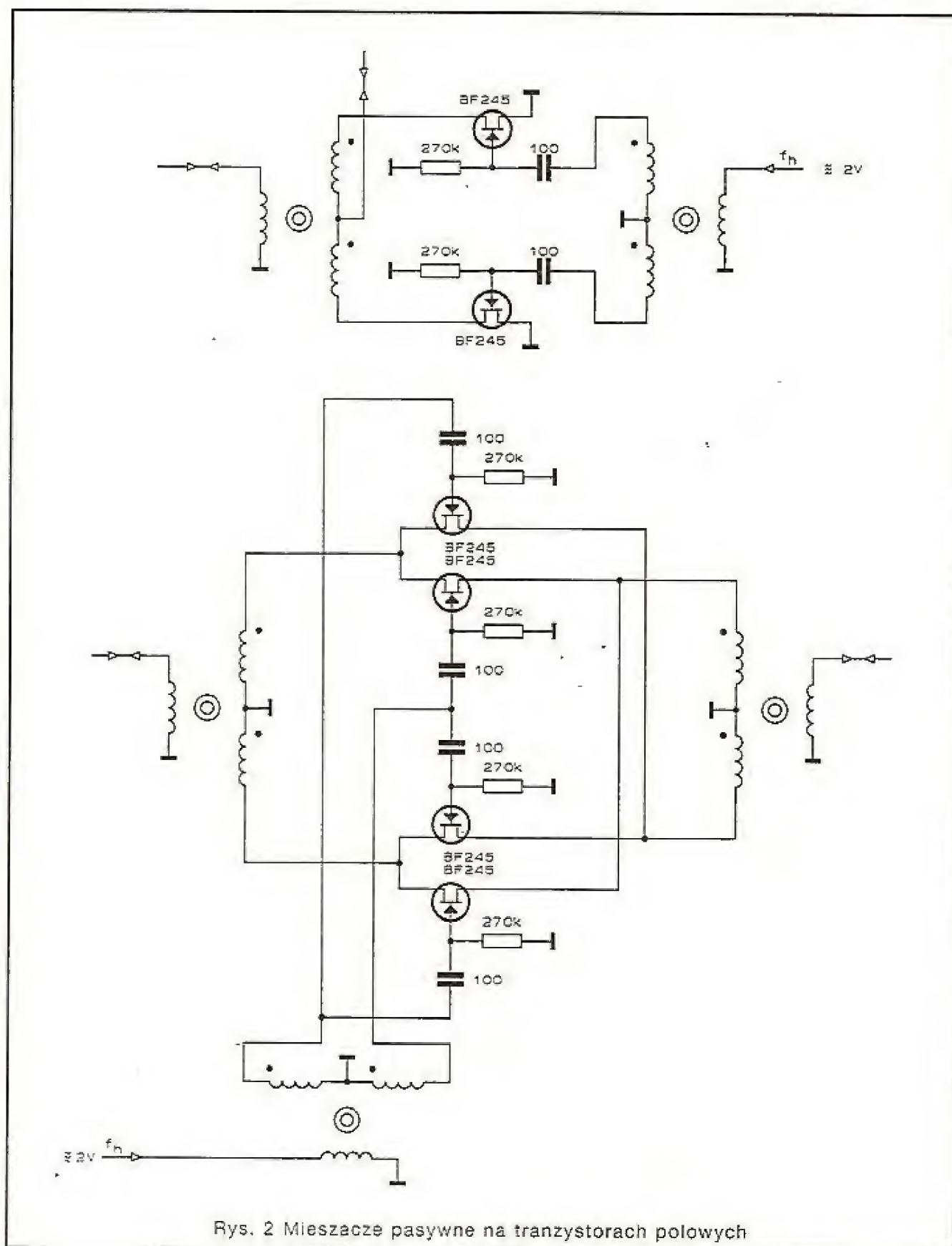
tych B-C) tranzystorów wchodzących w skład układu scalonego UL1111.

Na Rys.2 przedstawiono mieszacze, w których napięcie w.cz. heterodyny moduluje rezystancje kanałów tranzystorów polowych. Zastosowane w mieszaczach tranzystory polowe powinny być wyselekcjonowane w pokazanym na Rys.3 układzie – na identyczny prąd I_D ($U_{DS} = 12V$, $U_{GS} = 0$). Mieszacze pasywne na tranzystorach polowych mogą być sterowane sygnałami cyfrowymi o przebiegach prostokątnych z wyjść Q i \bar{Q} (przesuniętymi względem siebie o 180°) przerzutnika TTL

lub CMOS. Schemat mieszacza sterowanego cyfrowo przedstawiono na Rys.4. Bramki tranzystorów polowych są spolaryzowane zaporowo (regulowane ujemne napięcie należy ustawić na maksymalną - czułość mieszacza). Włączając przed przerzutnikiem programowany dzielnik częstotliwości, można przełączać zakresy odbiornika poprzez zmianę stopnia podziału dzielnika częstotliwości. Ze względu na możliwość wystąpienia zakłóceń, w odbiorniku nie powinien pracować więcej niż jeden mieszacz sterowany cyfrowo.

W mieszaczach można wykorzystać także zależność rezystancji przejścia kolektor-emiter tranzystorów bipolarnych od napięcia bazy. Jako przykład wykorzystania tego zjawiska przedstawiono na Rys.5 dwa mieszacze sterowane cyfrowo z wyjść Q i Q przerzutnika. Tranzystor bipolarny pracujący jako klucz lepiej działa we włączeniu inwersyjnym - co odpowiada temu, że przy dodatnich impulsach sterujących należy stosować tranzystory p-n-p.

W mieszaczach pasywnych mogą również pracować klucze analogowe CMOS 4016 i 4066 (Rys.6) oraz multipleksery-demultipleksery analogowe CMOS 4051, 4052 i 4053.



Rys. 2 Mieszacze pasywne na tranzystorach polowych

KF

mgr inż.
Witold Wrotek

Sygnalizator ładowania akumulatora

Opisany poniżej układ sygnalizuje kierowcy kierunek przepływu energii pomiędzy instalacją elektryczną

pojazdu i akumulatorem (ładowany - rozładowywany - neutralny).

Przeznaczony jest do samochodów o instalacji elektrycznej z "minusem na masie" i napięciu znamionowym od 12[V] do 24[V].

Sygnalizator jest dołączony do następujących punktów:

- A - stacyjki (starter silnika),
- B - masy pojazdu,

Widoczny na schemacie kabel łączący punkty B i C doprowadza masę do korpusu silnika.

Z punktu widzenia elektrycznego, układ jest komparatorem okienkowym wykonanym przy użyciu wzma-

AUTO

ELEKTRONIK

Nr 2 HOBBY 1993

cniaczy operacyjnych. Spadek napięcia, który powstaje na kablu łączącym ujemny biegun akumulatora z masą pojazdu jest za pośrednictwem rezystora R1 przenoszony do mostka pomiarowego: R1 – R2 – R3 – R4 – P1. Niewielka wartość napięcia powoduje wytrącenie go ze stanu równowagi. Jest ona następnie 100 – krotnie wzmacniana przez wzmacniacz operacyjny US2a. W praktyce nawet tak mały spadek napięcia jak 2.5[mV] jest pewnie wykrywany przez mostek zrównoważony.

Napięcie wychodzące z układu US2a steruje komparator okienkowy zbudowany (US2b i US2c).

Diody LED wskazują czy akumulator jest ładowany (świeci D4), rozładowywany (świeci D6) lub znajduje się w stanie neutralnym (świeci D5).

Jeśli okaże się, że zakres "neutralny" jest zbyt szeroki, wówczas należy zmniejszyć wartość rezystora R9.

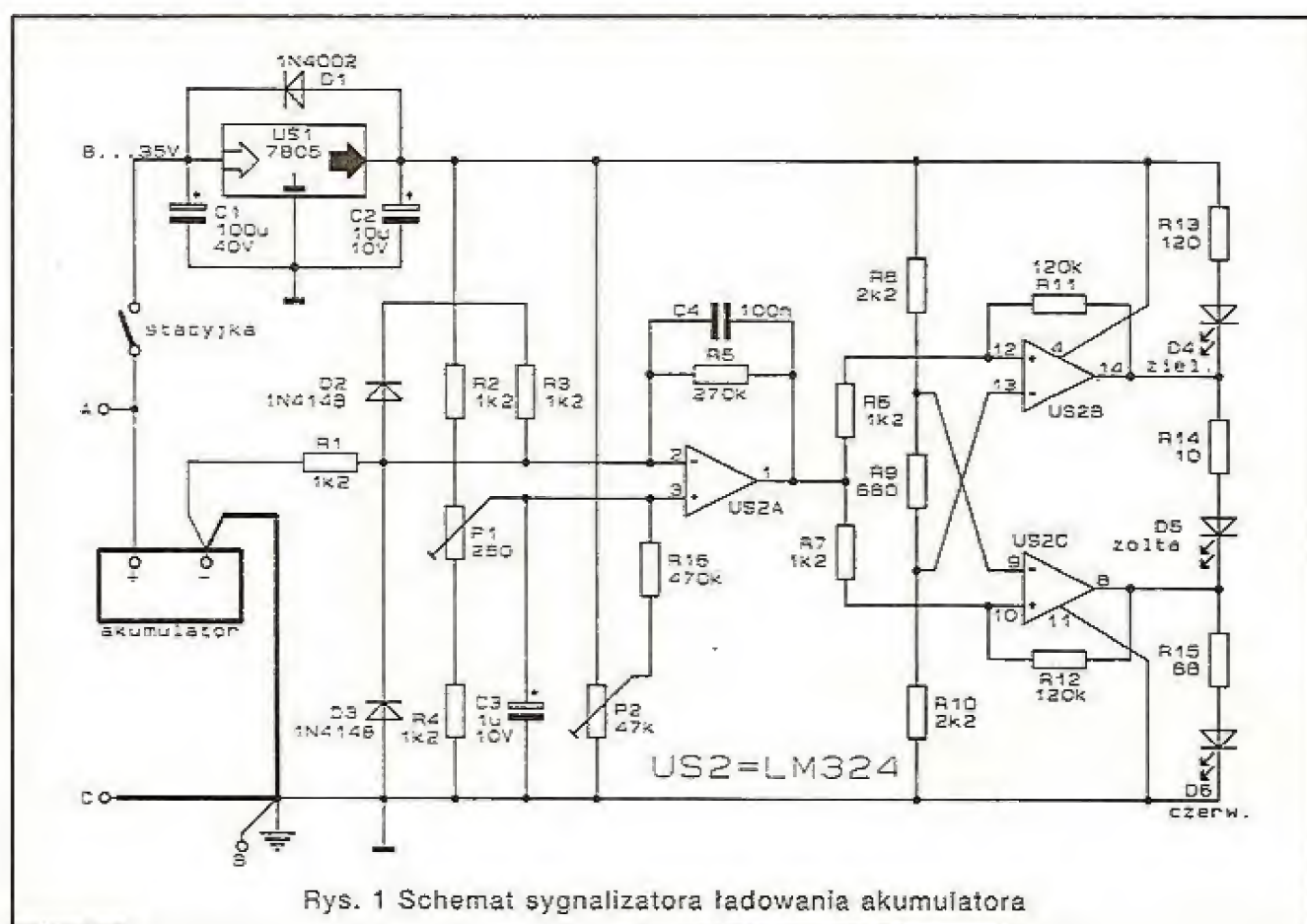
Wskaźnik ma niezależny stabilizator napięcia wykonany przy użyciu układu 7805. Wymaga on zastosowania radiatora jeśli będzie dołączony do instalacji o napięciu wyższym niż 12[V].

Kalibracja wskaźnika nie powinna sprawić kłopotów:

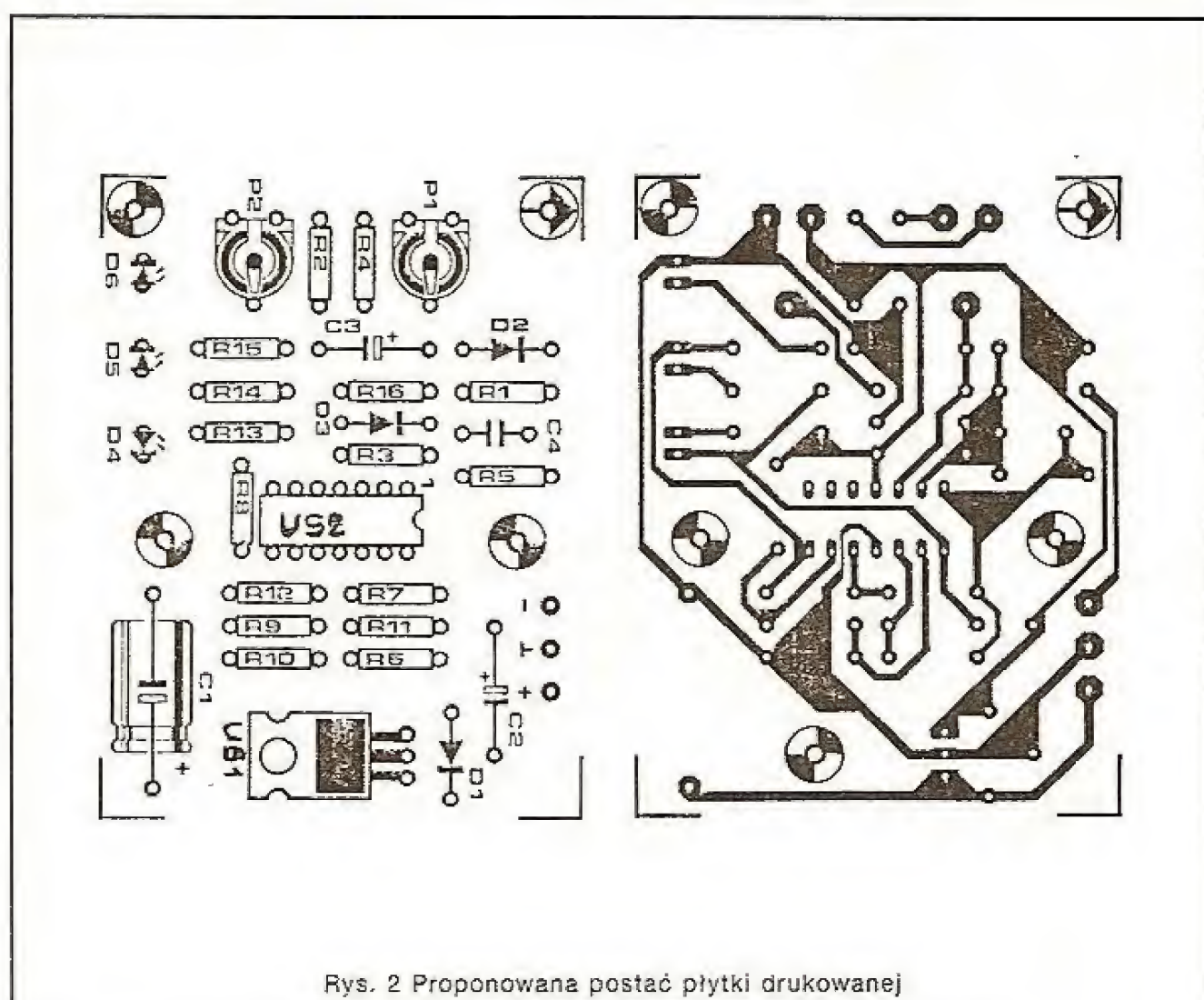
- 1) Po dołączeniu układu do instalacji elektrycznej pojazdu, należy uruchomić silnik i pozostawić go na wolnych obrotach.
- 2) Potencjometr P2 trzeba ustawić w położeniu środkowym.
- 3) Regulując P1 należy spowodować świecenie diody D5, sygnalizującej stan "neutralny".
- 4) Ostrożnie skorygować położenie suwaka potencjometru P2 w taki sposób, aby na wyjściu układu US2a uzyskać napięcie o wartości 2.5[V].

Przy zastosowaniu elementów o zaproponowanych wartościach, układ będzie sygnalizował ładowanie (rozładowywanie) jeśli prąd wpływający do (wypływający z) akumulatora będzie miał wartość większą niż $1.5[A]$, co odpowiada mocy $18[W]$ przy napięciu instalacji $12[V]$.

Zalecane kolory diod LED są następujące: D4 – zielona (ładowanie), D6 – czerwona (rozładowywanie), D6 – żółta (stan neutralny). Wygodnie będzie odczytywać ich wskazania jeśli zostaną zamontowane w jednym rzędzie. Dioda D5 powinna wówczas znajdować się



Rys. 1 Schemat sygnalizatora ładowania akumulatora



Rys. 2 Proponowana postać płytki drukowanej

między D4 i D6.

Układ, po dołączeniu do instalacji o napięciu znamionowym 12[V] czerpie prąd, którego natężenie wynosi około 30[mA].

Spis elementów:

Rezystory:
R1 – R4, R6, R7 – 1.2k
R5 – 270k

| | |
|----------|--------|
| R8, R10 | - 2.2k |
| R9 | - 680Ω |
| R11, R12 | - 120k |
| R13 | - 120Ω |
| R14 | - 10Ω |
| R15 | - 68Ω |
| R16 | - 470k |
| P1 | - 250Ω |
| P2 | - 47k |

Kondensatory:

| | |
|----|-------------|
| C1 | - 100μF/40V |
| C2 | - 10μF/10V |
| C3 | - 1μF/10V |
| C4 | - 100nF |

Półprzewodniki:

| | |
|--------|-----------------|
| US1 | - 7805 |
| US2 | - LM324 |
| D1 | - 1N4002 |
| D2, D3 | - 1N4148 |
| D4 | - LED, zielona |
| D5 | - LED, żółta |
| D6 | - LED, czerwona |

Opracowano na podstawie:

Elektor Electronics, July/August 1991

AUTO

"Melodyjny" dzwonek

Na Rys.1 pokazany jest schemat dzwonka o przyjemnym i melodyjnym dźwięku. Układ składa się z trzech generatorów i wzmacniacza mocy. Wszystkie generatory (na rysunku pokazany jest tylko jeden) są zrealizowane według jednego schematu i różnią się jedynie wartościami niektórych elementów. Częstotliwość wyjściowych impulsów takiego generatora można określić według wzoru:

$$f = 1/2C1R2\ln(1 + 2R3/R1),$$

(C1 – w faradach, R1, R2 i R3 – w ohmach)

Pojemność kondensatora dla drugiego generatora wynosi 0.047μF, a dla trzeciego 0.022μF. W tych dwóch

generatorach jest szeregowo do R1 włączony dodatkowo rezystor nastawny o wartości 22kΩ. Przy pomocy tych rezystorów wybiera się częstotliwość dźwięku najbardziej przyjemną dla ucha.

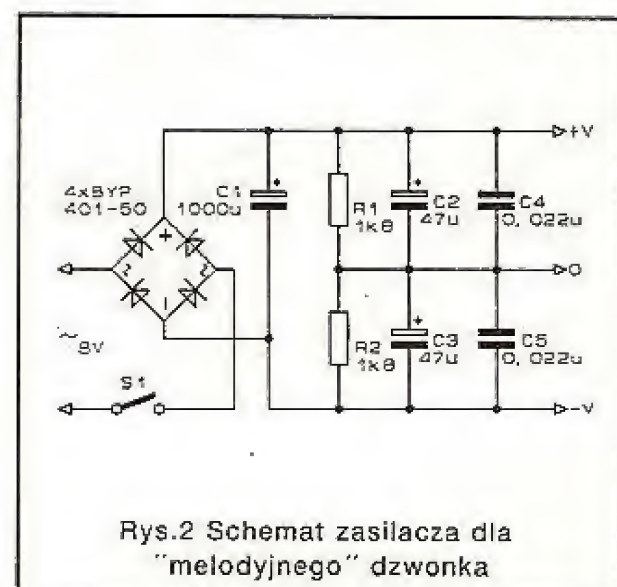
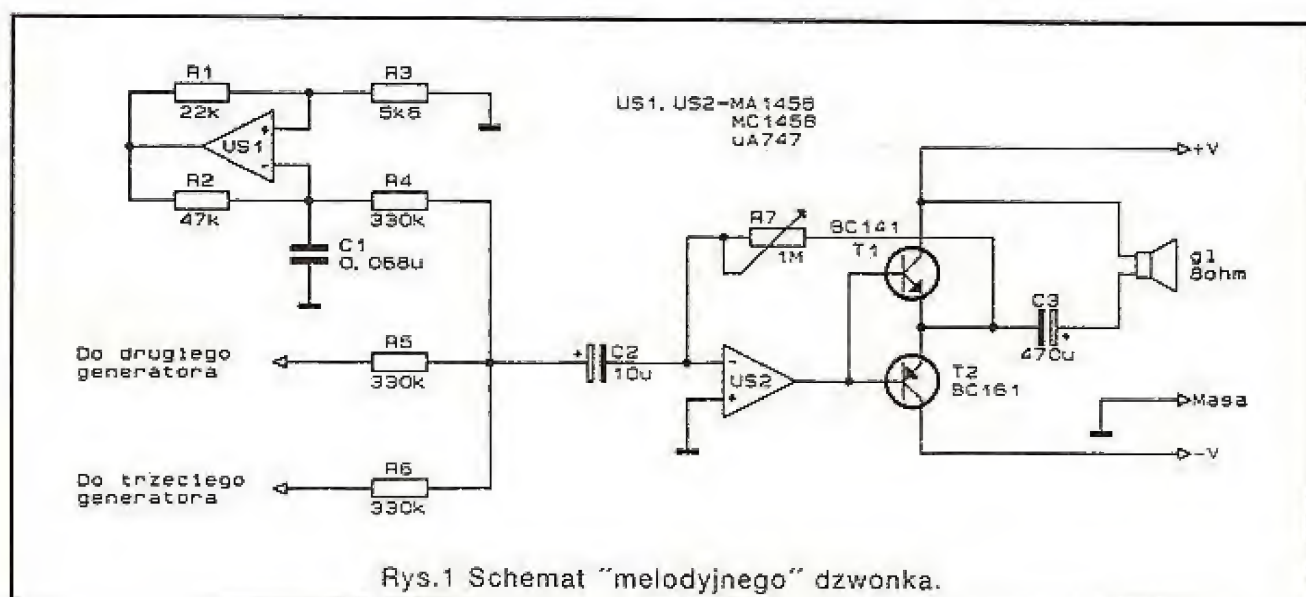
Piłokształtne sygnały zdejmowane są z kondensatorów i sumowane na wejściu wzmacniacza mocy. Rezystor R7 służy do ustalania wyjściowego sygnału.

Układ zasilany jest dwubiegunowym zasilaczem. Schemat przedstawiony jest na Rys.2. Właściwie to prostownik jest jednobiegunowy, ale posiada "sztuczne" zero zrealizowane przez rezystory R1 i R2. Na wejście prostownika podawane jest zmienne napięcie z transformatora dzwonkowego.

Dzwonek włącza się przez naciśnięcie na przycisk S1. Przez zastosowanie kondensatora o dużej pojemności (C1) głośność sygnału dzwonka wzrasta i opada względnie powoli bez nieprzyjemnych trzasków.

Opracowano na podstawie:

Radio 6/90



Automatyzacja oczyszczania szyby samochodu

Spis elementów:

Rezystory:

| | |
|----|--------|
| R1 | - 220Ω |
| R2 | - 120k |
| R3 | - 100k |
| R4 | - 3.3k |
| R5 | - 10k |

Kondensatory:

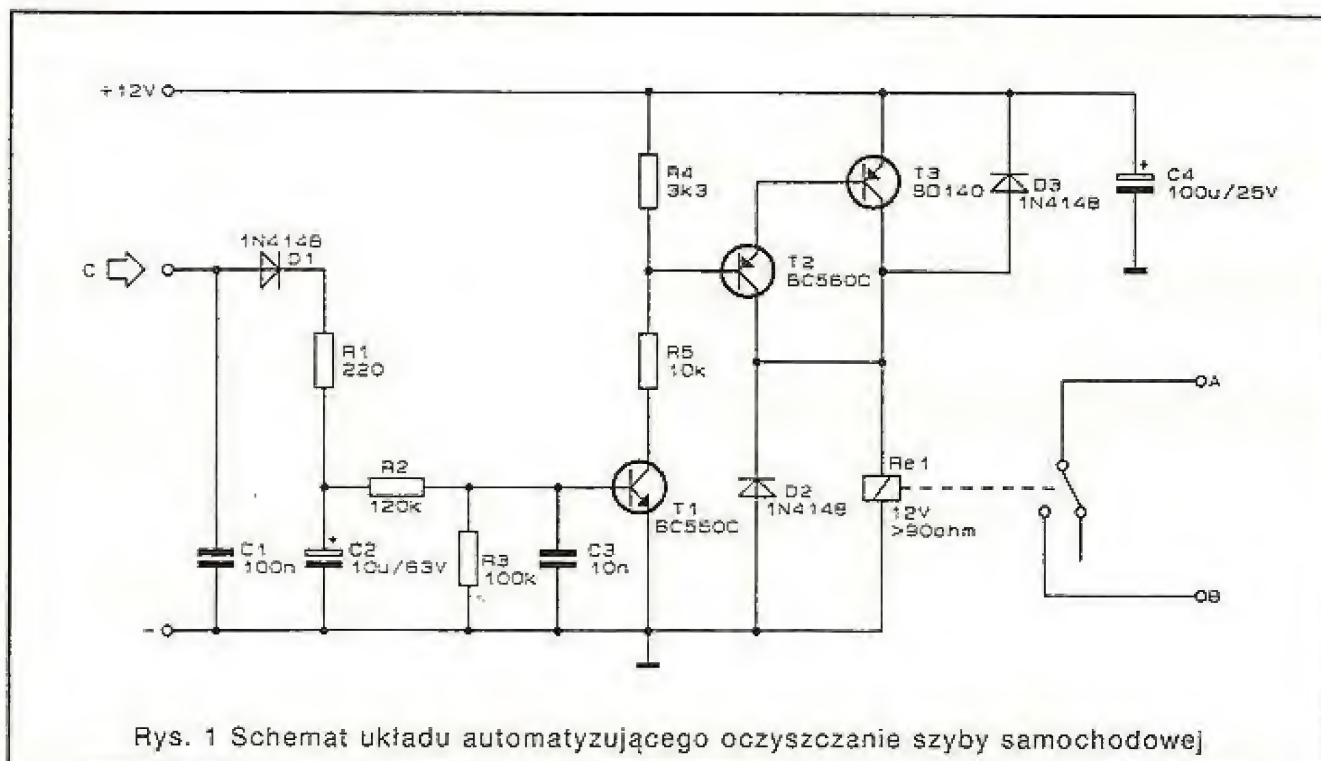
| | |
|----|------------|
| C1 | - 100nF |
| C2 | - 19μF/63V |

Opisany poniżej układ sprawia, że kierowca chcąc oczyścić szybę nie będzie musiał włączać oddzielnie dwóch urządzeń. Wystarczy, że uruchomi spryskiwacz, a w chwilę później samoczynnie zadziałają wycieraczki. Będą one pracowały do momentu, w którym zostanie zwolniony przycisk uruchamiający pompkę spryskiwacza.

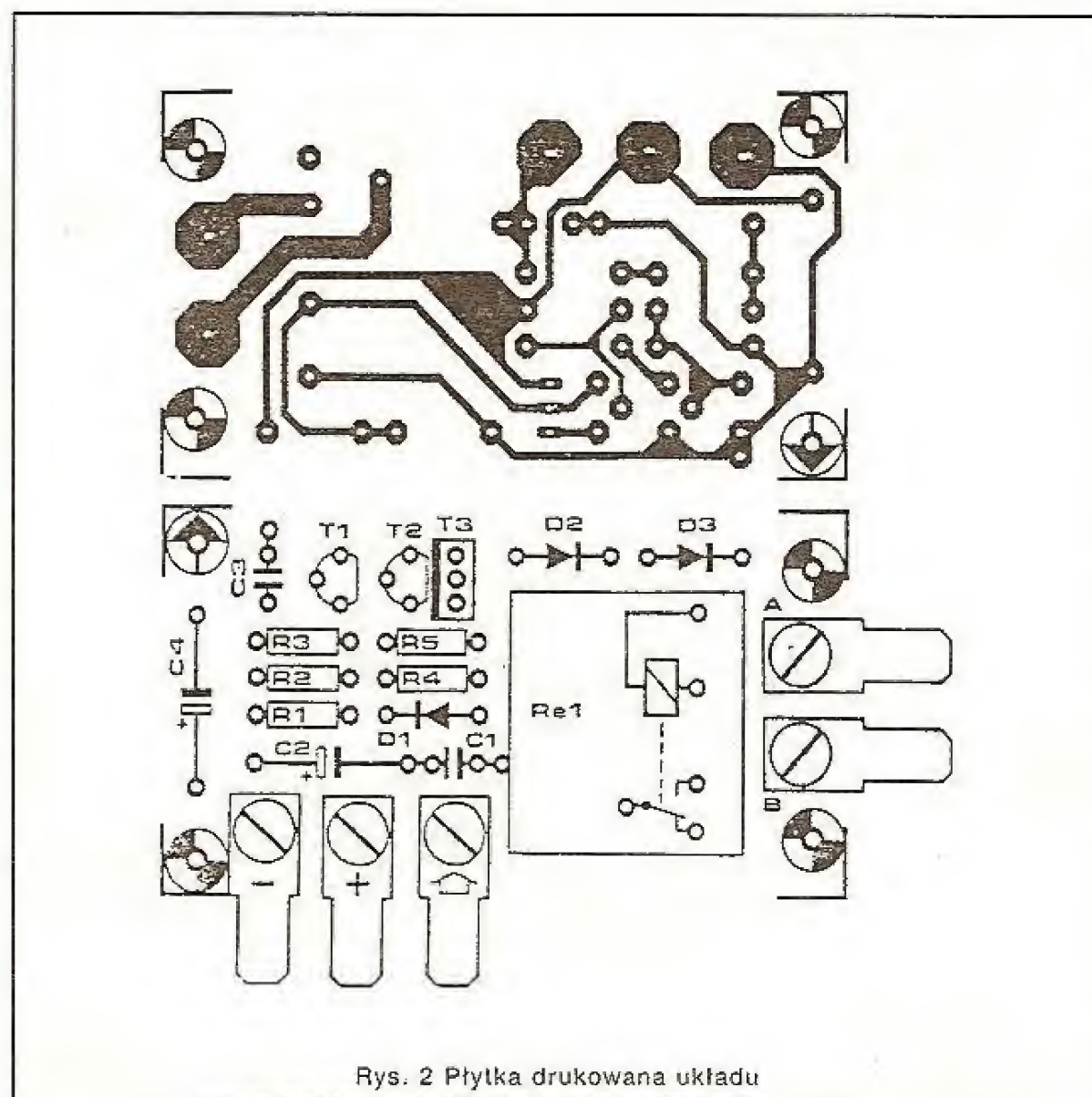
Gdy włącznik spryskiwacza nie jest naciśnięty, anoda diody D1 (patrz schemat) jest dołączona do masy za pośrednictwem uzwojenia silnika pompki spryskiwacza. Po jego uruchomieniu, kondensator C2 ładuje się gwałtownie prądem płynącym przez D1 i R1. W rezultacie T1, T2 i T3 zostają włączone i na uzwojenie przekaźnika Re1 podawane jest napięcie inicjujące pracę wycieraczek. C2 jest ładowany tak długo, jak długo pracuje silnik pompki spryskiwacza. Gdy włącznik zostanie zwolniony, spryskiwacz przestaje działać, ale wycieraczki pracują jeszcze przez czas zależny od stałej obwodu rozładowania kondensatora C2. Dioda D1 zabezpiecza C2 przed wypływem ładunku przez uzwojenia silnika pompki. D2 i D3 chronią układ przed działaniem napięcia indukowanego w uzwojeniach przekaźnika.

Zainstalowanie układu w samochodzie nie powinno sprawić kłopotu, ponieważ oprócz zasilania należy podłączyć tylko trzy przewody. Jest on na tyle uniwersalny, że bez żadnych przeróbek może działać w aucie o instalacji z "-" jak i z "+" na masie.

Połączenia z instalacją elektryczną pojazdu najlepiej wykonać przy użyciu typowych końcówek łopatkowych i dopasowanych wtyczek.



Rys. 1 Schemat układu automatyzującego oczyszczanie szyby samochodowej



Rys. 2 Płytką drukowaną układu

| | |
|-----------------|-------------|
| C3 | - 10nF |
| C4 | - 100μF/25V |
| Półprzewodniki: | |
| D1,D2,D3 | - 1N4148 |
| T1 | - BC550C |
| T2 | - BC560C |
| T3 | - BD140 |

Inne:
Re1 – przekaźnik 12V/90Ω/10A.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics, July/August 1991

AUTO

Andrzej Kusiak

Odbiornik długofalowy ze wzmocnieniem bezpośrednim

Odbiorniki ze wzmacnieniem bezpośrednim (bez przemiany częstotliwości) charakteryzują się zaskakująco dobrą jakością odbioru. Przedstawiony na Rys.1 odbiornik jest przeznaczony do odbioru tylko jednej stacji – I programu Polskiego Radia nadawanego na częstotliwości 225 kHz.

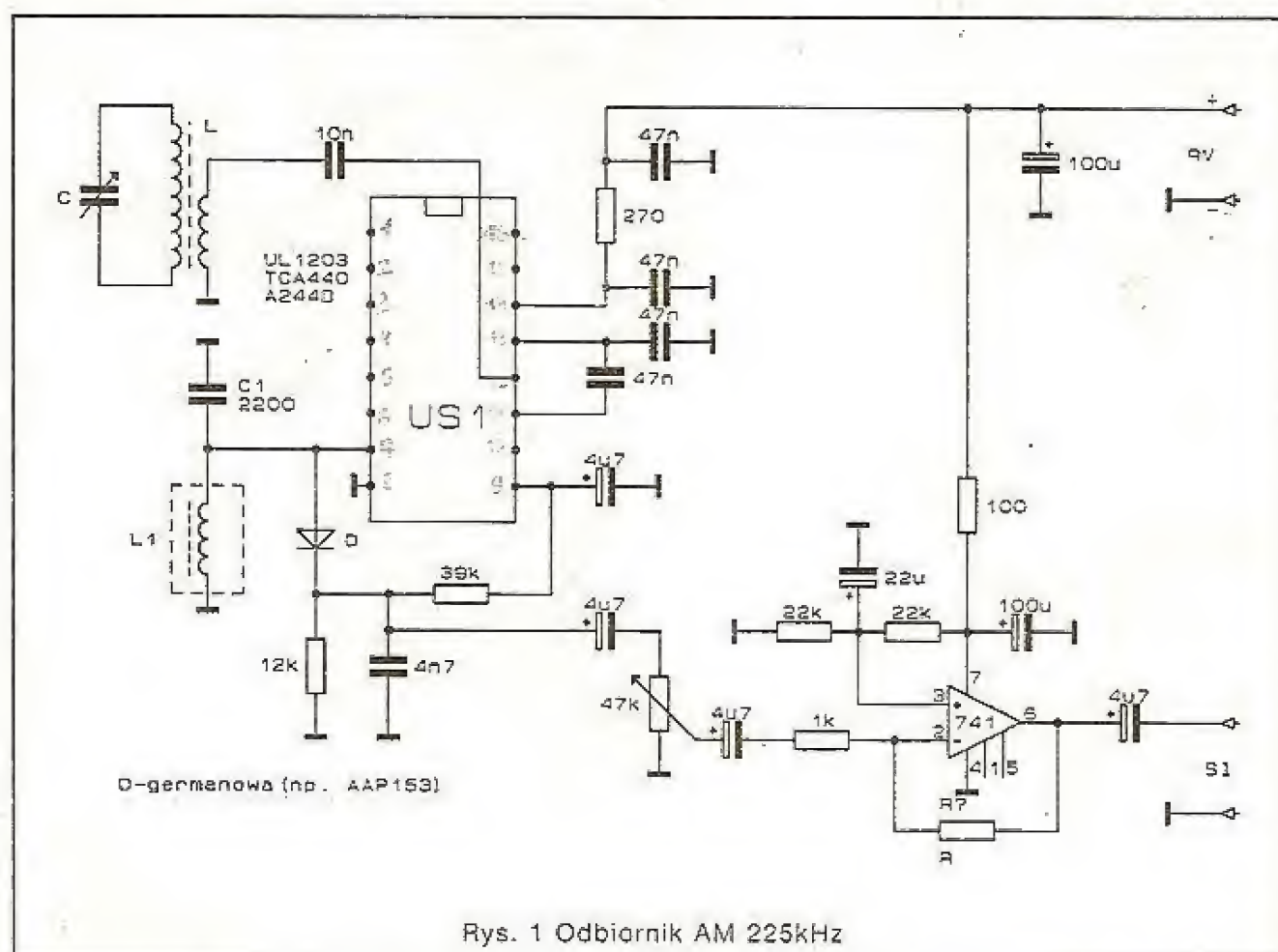
Jako wzmacniacz w.cz. odbiornika pracuje wzmacniacz p.cz. zawarty w strukturze układu scalonego

UL1203 (TCA440). W odbiorniku zastosowano gotowe obwody rezonansowe, pochodzące z odbiornika radiowego produkcji rosyjskiej.

Wejściowy obwód rezonansowy LC wykonano wykorzystując kondensator zmienny i uzwojenia długofalowe nawinięte na pręcie ferrytowym. Natomiast obwód L1C1 (częstotliwość rezonansowa 225 kHz) to cewka obwodu p.cz. 465 kHz o indukcyjności 220 μ H z kondensatorem 2200 pF (w oryginalnym obwodzie p.cz. pracującym na częstotliwości 465 kHz był włączony kondensator 510 pF).

Sygnal m.cz. z detektora AM (z diodą germanową D) jest wzmacniany w prostym wzmacniaczu słuchawkowym wykonanym na wzmacniaczu operacyjnym 741.

Uruchomienie odbiornika sprowadza się do zestrojenia obu obwodów rezonansowych na najlepszą słyszalność programu I Polskiego Radia.



Rys. 1 Odbiornik AM 225kHz

RADIO

STEROWNIKI

**DO WĘŻY DYSKOTEKOWYCH, REKLAM ŚWIETLNYCH, NEONÓW,
ŚWIATEŁ CHOINKOWYCH.**

Dla amatorów i zawodowców, NAJTAŃSZE w kraju, niezawodne w działaniu, o małych wymiarach, łatwe i przyjemne w obsłudze. Sterowniki mają własne zasilacze, dużą obciążalność i możliwość podłączenia jednego węża ośmiokanałowego lub dwóch niezależnych wężów czterokanałowych. Daje możliwość programowania 200 kombinacji (sekwencji zapalających i gaszących się świateł). Szczegółowe informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Dla chętnych prowadzimy sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym.

"VOLT-S"

**ul. Malborska 88/24
82-300 Elbląg
ZAWSZE AKTUALNE!**

Ogłoszenia drobne

STEROWNIKI węży dyskotekowych, 200 kombinacji. Informacje, koperta zwrotna + znaczek. "VOLT-S", ul. Malborska 88/24, 82-300 ELBLĄG. D-111

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-ELEKTRONIKA, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. D-28

KUPIMY ZŁĄCZA KRAWĘDZIOWE LDB-1÷3. Płacimy równowartość 6÷8\$ - sztuka. Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB - np. systemu "ODRA". Warszawa tel. 29-81-53 poniedziałki godz. 10÷12, 19÷21. D-29

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje "Precmech" ul. Kolejowa 14 A 05-092 Łomianki skr. poczt. 3. D-32

**Zapraszamy do reklamowania się
w miesięczniku
"ELEKTRONIK
HOBBY"**

NORD ELEKTRONIK POLECA

**NOWOCZESNE I ATRAKCYJNE
ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO
MONTAŻU**

NAPISZ LUB ZADZWOŃ - KATALOG
OTRZYMASZ BEZPŁATNIE

NASZ ADRES: NORD ELEKTRONIK
UL. SŁONECZNA +
76 - 270 USTKA SKR. 136
TEL. (059) 146 - 616; 144 - 313;
146 - 154

R-44

NOWOŚĆ!

TO POTRAFI KAŻDY!

MOWIĄCY NOTATNIK, MOWIĄCY GONG, SAMODZIELNY SAMPLER,
MOWIĄCA REKLAMA, MIKROKOMPUTER MOWIĄCY - INFORMUJĄCY NR.
O STANIE SAMOCHODU, BUDZĄCY GŁOSEM ZEGAR I WIELE INNYCH
ZASTOSOWAN INFORMOWANIA CZYSTYM LUDZKIM GŁOSEM I TO TWOIM
GŁOSEM! WYSTARCY PODŁĄCZYĆ MIKROFON I WORAĆ DO PAMIĘCI. A
TO WSZYSTKO UMOŻLIWIA JUŻ JEDEN UKŁAD SCALONY!

I BEZ OSTROŻNOŚCI PROSTY I ŁATWY MONTAŻ.

EFEKT I POZYTEK WART ZAKUPU.

CENA: UKŁAD + INSTRUKCJA + WYDRUK PŁYTKI TYLKO
220.000ZŁ TO WARTO MIEĆ. NAPISZ:

"DIGI" UL. SPÓŁDZIELCÓW 10/3

POLANICA 57-320

R-36

SPRZEDAŻ DETALICZNA I HURTOWA PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
ORAZ NA GIEŁDZIE ELEKTRONICZNEJ
WOLUMEN W WARSZAWIE

Katalog (bezpłatnie) - koperta zwrotna + znaczek

UNIPOL

SKR. POCZT. NR 25
07-202 WYSZKÓW

R-50

REKLAMA



PHUP ELSIL
35-959 Rzeszów
ul. Wspólna 2
tel. 340-53 wew. 42

Oferuje w sprzedaży hurtowej:

1. **Pastę Silikonową** w tubie 50g, polepszającą odprowadzanie ciepła
2. **Kauczuk Silikonowy** – jednoskładnikowy w tubce 50g, materiał uszczelniający powierzchnię styku obudów metalowych, plastikowych, złącz kablowych, itp.
3. **Kauczuk Silikonowy** – dwuskładnikowy w puszkach 200g i 1kg – do zalewania urządzeń elektronicznych, wykonywania elastycznych elementów itp.
4. **Olej Silikonowy** w butelkach 60ml – do smarowania i konserwacji mechanizmów precyzyjnych
5. **Kalafonię** do lutowania w puszkach 45g
6. **Kleje** typu "Epidian", Butapren, Wikol itp. w puszkach 200g, 1kg, tubkach 50g i butelkach 60ml

Oferujemy również wykonanie:

1. **Obwodów drukowanych** jedno i dwustronnych wraz z opisami i rysunkami.
2. **Naklejek i plomb** na urządzenia elektroniczne, również na folii plombowniczej.
3. **Nadruków na obudowach, płytach czołowych** urządzeń elektronicznych.

Przewidujemy w najbliższym czasie rozpoczęcie produkcji następujących artykułów:

1. **Kalafonię** do obwodów drukowanych w areozolu
2. **Odtłuszczacz** w areozolu
3. **Emulsję światłoczułą** w areozolu
4. **Lakier elektroizolacyjny** w areozolu
5. **Mini odkurzacze** do urządzeń elektronicznych przydatne w serwisie RiTV zasilanie z sieci 220V.

Proponujemy dostawy własnym transportem i bardzo dogodne warunki płatności.
Zapraszamy do współpracy hurtownie, sklepy oraz punkty sprzedaży wysyłkowej.

SZANOWNI PAŃSTWO!

Firma "KM – TRONIK"
ul. Sienkiewicza 2/36
82-300 Elbląg

poleca wysokiej jakości

Zestaw Mikrofonu Bezprzewodowego

dla:

- ośrodków kultury
- dyskotek
- grup muzycznych
- szkół
- kościółów

Nasze urządzenie umożliwia bezprzewodowe połączenie

mikrofonu dynamicznego lub pojemnościowego
gitary elektrycznej
noszonego instrumentu klawiszowego
innego urządzenia audio

z mikserem lub wzmacniaczem.

Zasilanie – 4 x LR6 (nadajnik), zasilacz sieciowy 2W (odbiornik)

Zasięg – minimum 100m

Czas pracy – minimum 20 godzin z jednego kompletu baterii

Gwarancja – 12 miesięcy

Na życzenie klienta dostarczamy urządzenia wielokanałowe.

Dystrybutor

Sklep Muzyczny
VIDMUZ
ul. Brzozowa 20
82-300 Elbląg
tel. (50) 45123

Cena zestawu podstawowego 2.5mln zł. (z podatkiem obrotowym).

Przy zakupie na cele zaopatrzeniowe zniżki.